

А.Д. Еремин

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

В 3-х томах

Том 3. Философия науки

Учебно-методическое пособие

**Саров: СарФТИ
2020**

Министерство образования и науки РФ
ФГОУ ВПО
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НИЯУ МИФИ)
Саровский государственный физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ
(СарФТИ)

КАФЕДРА ФИЛОСОФИИ И ИСТОРИИ
АСПИРАНТУРА

Ерёмин Александр Дмитриевич

ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Учебно-методическое пособие для аспирантов и соискателей.
В 3-х томах.

Том 3.
ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Утверждено:

На заседании кафедры философии и истории
01.09.2020г. № 1
Научно-методическим Советом СарФТИ
02.09.2020г.

Саров: СарФТИ
2020

Ерёмин А.Д.

История и философия науки: Учебно-методическое пособие для аспирантов и соискателей. В 3-х томах. Том 3. **Философия науки** /Издание 2-е, переработанное и дополненное. – Саров: СарФТИ, 2020. – 54с.

В пособии представлен План-конспект лекций курса «*История и философия науки*» к кандидатскому экзамену для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук.

В основе курса лежат требования программы кандидатского минимума для аспирантов и соискателей. В плане представлены разделы, в которых рассматривается, как возникла наука в социально-историческом контексте генезиса и по этапам развития человеческого общества. Анализируется структура и динамика научного знания, исторические формы научной рациональности, исследуются по этапам становления науки как возникали и решались философские, методологические и другие важные для её развития проблемы. Рассматриваются также современные проблемы дисциплинарной философии науки по направлениям подготовки (физико-математических наук, техники и технических наук). В учебно-методическом плане в пособии представлены контрольные вопросы к разделам курса и рекомендуемая учебная литература.

В третьем томе пособия рассматриваются вопросы разделов курса кандидатского экзамена «Общие проблемы философии науки» и «Дисциплинарные проблемы философии науки». В темах подраздела «Философский анализ науки» составляющих ядро части курса, посвященной общим проблемам философии науки, прослеживается формирование и развитие предмета философии науки, анализируются концепции понимания науки по этапам развития позитивизма (позитивизм-1, эмпириокритицизм, неопозитивизм), а также последующего развития подходов в понимании науки (постпозитивизм, советская школа, предпосылочное знание) и завершается подраздел рассмотрением концепции науки В.С. Степина.

В данном томе в соответствии с требованиями к кандидатскому курсу рассмотрены и другие проблемные вопросы философии науки, в том числе аспекты бытия науки и техники (система онтологического и методологического знания, социальный институт, артефакт), динамика науки, проблемные вопросы взаимоотношения науки, техники и государства. Рассматриваются также современные дисциплинарные проблемы философии науки по направлениям подготовки аспирантов и соискателей: физика и математика, технические науки и технологии.

Завершается том общим для всего курса материалом: контрольными вопросами к разделам курса (общие проблемы философии науки, история науки и техники, дисциплинарные проблемы физико-математических наук, дисциплинарные проблемы техники и технических наук), а также рекомендуемой для изучения курса литературой, включающей основную (13 наименований), дополнительную (68 источников) литературу и ссылки на электронные ресурсы.

© Ерёмин А.Д., 2020

Содержание

РАЗДЕЛ 3. ПРОБЛЕМЫ ФИЛОСОФИИ НАУКИ	5
Тема 16. Философский анализ науки	5
Тема 17. Динамика науки	12
Тема 18. Наука, техника и государство.	25
Тема 19. Представления о математике и закономерностях её развития	29
Тема 20. Онтологические проблемы физики. Проблемы пространства и времени	36
Тема 21 Проблема детерминизма	42
Тема 22. Исходные представления о технике. Стратегии научно-технического развития человечества	45
Тема 23. Этапы формирования технического знания. Соотношение естествознания и техники	48
Тема 24. Перспективы научно-технического прогресса	52
<i>Семинар по темам 16-24</i>	

РАЗДЕЛ 4. ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЛОСОФИИ НАУКИ	
ТЕМА 16. ФИЛОСОФСКИЙ АНАЛИЗ НАУКИ	
Резюме:	
= В теме вводятся	
базовые идеи и понятия основных философских концепций науки и научного познания	
✓ позитивизма-1, 2, нео- и постпозитивизма;	
✓ социологического и культурологического подходов;	
✓ концепции предпосылочного знания	
✓ концепции науки В.С. Степина	
представления о закономерностях развития научно-философских концепций науки.	
= Материал темы непосредственно включен в экзаменационные вопросы	
16.1. Предмет и история философии науки	
= 1. Предмет ФН	
○ Структура и развитие научного знания	
○ Наука как эпистемологический и социокультурный феномен	
= 2. Направления исследований (проблемы):	
○ Философско-методологические проблемы	
○ Онтологические основания науки: философия физики, химии ...	
= 3. Этапы развития	
3.1. Античные представления: техне, эпистеме, докса	
3.2. Новое время: <i>Ф. Бекон, Р. Декарт</i>	
3.3. Позитивизм:	
1. (классический),	
2. (эмпириокритицизм),	
3. (неопозитивизм).	
3.4. Постпозитивизм	
3.5. Социология науки	
3.6. Российская школа ИФН (<i>Степин В.С.</i>)	
16.2. Позитивистская традиция в исследовании науки	
= 1. Позитивистский подход	
1.1. Проявление <i>механицизма</i> в философии науки в период	
всеобщей уверенности в социальный прогресс на основе науки	
становления науки как ценности общества и социального института.	
отвлечение от исторического развития и изменчивости науки	
1.2. <i>Феноменализм</i> , исключение сверхчувственных основ в познании:	
очищение науки от метафизики - фундаментальных идей и принципов философии	
наука сама для себя должна стать положительной философией	
✓ в отличие от метафизики и обыденного знания с их	

смутными, сомнительными и бесполезными представлениями
✓ должна нести реальное, достоверное, точное и полезное знание
- Отказываются от философско-методологического обоснования ускоряющегося научного познания - Вводится принцип подчинения воображения наблюдению
1.3. Внесоциальность, абсолютная автономия науки от сфер социальной жизни
1.4. Научное познание
- Есть накопление научных фактов; - Научные законы: - описывают факты и позволяют их предвидеть - трактовка законов как выражение сущностей, сущностных связей недопустима «устойчиво повторяющиеся отношения явлений» - Задача научного познания - нахождение <i>окончательных</i> методов открытия новых явлений и законов, т.е. методов индуктивного обобщения опыта - разработка принципов систематизации знаний - гипотеза и дедуктивные методы только вспомогательные к индуктивным методам - Изменение научного знания - происходит только вначале, - сформированное знание далее неизменно, только расширяется
1.5. Проблема классификации наук – вытекает из понимания задачи науки как упорядочивания опыта
= 2. Предшественники позитивизма
2.1. <i>И. Кант</i> (1724-1804), немец
- Философская позиция - идеалист, агностик, «вещь в себе» - Основной вклад - научное познание как конструирование теоретического предмета науки - разрешение противоречия «эмпиризм-рационализм» в научном познании - постановка проблемы априорных форм чувственного рассудка - классификация наук
2.2. <i>К. Сен-Симон</i> (1760-1825), француз
- Философская позиция - научная рациональность как ценность, высший этап развития человеческого познания - Основной вклад - создатель научной социологии, - сторонник социального прогресса, - классификация наук
= 3. Основоположники
3.1. <i>О. Конт</i> (1798-1857):
- Француз, секретарь Сен-Симона - Философская позиция - позитивная философия - Три стадии развития человеческого духа: <i>теологическая</i> – предполагается действие сверхприродных сил <i>метафизическая</i> – предполагаются спекулятивные абстрактные сущности <i>научная</i> – открытие везде точных законов - Законы развития науки можно открыть, и они не зависят от влияния общества
3.2. <i>Дж. Милль</i> (1806-1873):
- Философская позиция - позитивист, - Основные идеи - мыслить субстанции недопустимо - явления – феномены чувственного опыта, комплексы ощущений

✓ задача научного познания - экономное описание опыта
✓ индуктивная логика - способ получения нового знания, переводит первичные гипотезы в ранг казуальных законов
3.3. Г. Спенсер (1829-1903)
• Философская позиция
✓ позитивная философия
• Два уровня бытия
✓ «непознаваемое» (близко к Канту «вещь-в-себе») – задача для вне научного познания, сфера религии
✓ «непознанное», задача его познания – «узнать отношения между явлениями»
• Наука сосуществует с религией
16.3. Эмпириокритицизм (Позитивизм-2)
= 1. Общая характеристика
1.1. Попытка дать <i>общую теорию опыта без каких-либо гносеологических предпосылок.</i>
1.2. Отправной пункт теории познания
• не мышление или субъект, материя или объект,
• а чистый опыт в том виде, в котором он непосредственно познаётся людьми
= 2. Проблемы:
2.1. Систематизация научного знания и классификация наук – приняли от позитивизма
2.2. Новые проблемы
• Историческая изменчивость базовых представлений науки
✓ физика - флогистон, теплород, флюиды поля – особые невесомые субстанции, делимость атома
✓ биология – неизменные виды, гены, изменчивость и эволюция
✓ математика – неевклидовы геометрии, аксиоматический метод, неизменность фундаментальных математических объектов
• Онтологический статус
✓ фундаментальных представлений, понятий и принципов науки,
✓ отождествления их с исследуемой реальностью
= 3. Идеи Дж. Беркли и Д.Юма
○ Солипсизм:
• существуют только «Я» и мои ощущения
• я не могу знать, существует ли внешний мир
• х\ф «Матрица»
○ Созерцательность и субъективность познания
= 4. Э. Мах (1838-1916), Р. Авенариус (1843-1896)
○ Опыт (явления)
• комплексы ощущений как непосредственно данное,
• первичность чувственного опыта
Непосредственные данные, полученные индивидуумом через опыт, эмпириокритицизм принимает как то, что признается неоспоримым всем человечеством, составляет «естественное» понятие о мире и выражается в следующем постулате: «Всякий человеческий индивидуум первоначально преднаходит в отношении к себе окружающее с многоразличными составными частями, другие человеческие индивидуумы с разнообразными высказываниями и высказываемое в какой-либо зависимости от окружающего».
• шаблоны чувственного восприятия
○ Теория познания
• Критика
✓ механицизма
✓ метафизической нагруженности опыта, в науке нет нового содержания по отношению к опыту
• Принципы:
✓ экономии мышления как общий регулятив науки,
✓ затем (у Эйнштейна) – принцип внутреннего совершенства теории

• Научные законы
✓ функциональные зависимости комплексов ощущений
= 5. Организационная наука А.А. Богданова
○ Труд «Всеобщая организационная наука (Тектология)»
○ Вклад в науку
• идея создания науки об общих законах организации
• предвосхитил ряд идей кибернетики и общей теории систем
✓ принцип обратной связи
✓ идея моделирования
✓ категоризация процессов организации
• теоретический источник системных исследований
16.4. Неопозитивизм (Позитивизм-3) - ½ XX в.
= 1. Аналитическая философия:
1.1. Б. Рассел
• работы в области обоснования математики, её оснований
• разработка и обоснование методов логико-математического анализа
• парадоксы теории множеств
1.2. Л. Витгенштейн
• Уверен в безграничных возможностях новой логики, логического синтаксиса
• Платонизм:
✓ стремился в «логике языка» сформулировать границы мышления, онтологические границы
✓ правильная логическая символика сама должна «показывать» структуру языка и мира
• Философия:
✓ не стремится к истине, она не есть теория
✓ есть аналитическая деятельность по прояснению языковых выражений, устранению неточностей в обозначениях
= 2. Логический позитивизм, Венский кружок:
2.1. Создание нормированного типа науки по образцу математизированного естествознания
2.2. Обоснование фундаментальных понятий и принципов науки:
• анализ языка науки
• разработка логической техники анализа, включая математическую логику
• язык физики
2.3. Логические отношения эмпирического и теоретического уровней научного знания
• Различие эмпирического и теоретического языка науки
• Эмпирический базис науки - «протокольные предложения»
• Язык эмпирических фактов
2.4. Принцип верификации
• возможность редукции каждого теоретического высказывания к протокольным предложениям,
• в этом заключается его проверяемость опытом
• позволяет разделить «научные» и «ненаучные» высказывания
= 3. Конвенционализм (А. Пуанкаре, П. Дюгем, Р.Карнан)
○ Принцип толерантности
• научное сообщество должно допускать формирование альтернативных способов теоретического описания
• важна их внутренняя непротиворечивость

16.5. Постпозитивизм ($2^{1/2}$ XX в.)	внешне напоминают законы природы, но их функция, как правило, не ограничивается этим для членов научной группы»
= 1. Критический рационализм <i>К. Поппера</i> (1902-1994)	2) Метафизические парадигмы или метафизические части парадигм;
«Меня удивляет и разочаровывает, когда цели науки и её возможный прогресс пытаются выяснить, обращаясь к социологии или к психологии (или, как рекомендовал Пирс Уильямс, к истории науки)». <i>Поппер К. Нормальная наука и опасности, связанные с ней</i> // <i>Кун Т. Структура научных революций.</i> – М.: АСТ, 2003, с. 324-325.	«Общепризнанные предписания (такие как теплота, с её определениями через кинетическую энергию, атомистическое и полевое строение материи, представления о молекулярных взаимодействиях) и т.д. Эти представления наделяются функцией выступать в качестве концептуальных моделей различных аспектов предмета исследования, предписываются научному сообществу и являются для него «предпочтительными и допустимыми аналогиями и метафорами», они помогают определить, что должно быть принято в научном исследовании в качестве искомого решения и объяснения»
- о проблема различения научного и ненаучного знания (принцип демаркации) - о принцип фальсифицируемости	3) ценности;
= 2. Проблемы исторической динамики науки	«Общие ценности создают в научном сообществе чувство единства, они функционируют постоянно, но особенно важное их значение проявляется в периоды кризисов, при выявлении кризисов и выборе путей их разрешения из числа несовместимых вариантов. Ценности определяют требования к научным предсказаниям и прогнозам, задают требования к характеру научных теорий (теории «должны позволять формулировать и решать головоломки»), ценности «должны быть простыми, не самопротиворечивыми и правдоподобными, то есть совместимыми с другими, параллельно и независимо развитыми теориями». <i>Кун Т. Структура научных революций.</i> – М.: АСТ, 2003, с. 274-275.
2.1. Разочарование в попытках объяснения научного знания только на основе	4) Образцы познавательной деятельности
- эмпирии и логического анализа, - т.е. из внутренних для науки факторов (интерналистский подход к развитию науки)	«Конкретное решение проблемы, с которым сталкиваются студенты с самого начала своей научной подготовки в лабораториях, на экзаменах или в конце глав используемых ими учебных пособий. Эти признанные примеры должны быть, однако, дополнены по крайней мере некоторыми техническими решениями проблем, взятыми из периодической литературы, с которыми сталкиваются ученые в процессе их послеуниверситетской самостоятельной исследовательской работы и которые служат для них также примером того, как “делается” наука. Различия между системами “образцов” в большей степени, чем другие виды элементов, составляющих дисциплинарную матрицу, определяют тонкую структуру научного знания». <i>Кун Т. Структура научных революций.</i> – М.: АСТ, 2003, с. 278.
2.2. Концепция исследований	3.4. Нормальная наука, научная революция
- отказ от нормативных и критических идей позитивизма по отношению к научной практике - ситуационные исследования конкретных познавательных эпизодов из истории науки - описание (документирование) научной практики - выявление в ней устойчивых норм, закономерностей и образований	«Революция есть исключительное событие, в определенном смысле выходящее за рамки науки, а в периоды “нормальной науки” критика воспринимается как анафема. Только в сравнительно редкие периоды “кризисов” позволительно критиковать господствующую теорию и предлагать новую»
2.3. Рассмотрение развития науки	«Изменение научного знания — от одной “парадигмы” к другой — мистическое преобразование, у которого нет и не может быть рациональных правил, логики. Это предмет психологии открытия. При этом изучать следует не мышление отдельного ученого, а мышление научного сообщества. Психология индивидуума сменяется социальной психологией; подражание великим ученым — сменяется подчинением коллективной мудрости сообщества. Изменение научного знания подобно перемене религиозной веры»
- в широком историческом процессе - в контексте социально-исторической детерминации.	= 4. Методология научно-исследовательских программ <i>И. Лакатоса</i> (1922 - 1974)
= 3. <i>Т. Кун</i> Концепция смены научных парадигм	4.1. Ученик <i>К. Поппера</i>
3.1. Термин «парадигма»	4.2. Концепция познания
«С одной стороны, он обозначает всю совокупность убеждений, ценностей, технических средств и т.д., которая характерна для членов данного сообщества. С другой стороны, он указывает один вид элемента в этой совокупности — конкретные решения головоломок, которые, когда они используются в качестве моделей или примеров, могут заменять эксплицитные правила как основу для решения не разгаданных еще головоломок нормальной науки». <i>Кун Т. Структура научных революций.</i> – М.: АСТ, 2003, с. 259.	«Историческое измерение» в методологии - Расстался с претензиями на «априорность», безотносительность и безусловность истории науки
- взаимосвязь науки с жизнью соответствующего научного сообщества - нормативные функции парадигмы по обеспечению научной деятельности - обращается к субъекту познания, к многообразию всех значимых для познавательного процесса факторов, определяющих «тот способ, каким наука реально осуществляется»	«В основу своей концепции Лакатос кладет положение о том, что развитие научного знания — это процесс, важнейшие характеристики которого не могут быть втиснуты в схемы индуктивизма. Историческое движение науки может быть объяснено как соперничество научных теорий, победа в котором обеспечивается не накоплением подтверждений выдвинутых гипотез, а прежде всего эвристическим потенциалом теории, ее способностью обеспечивать получение нового эмпирического знания, ее научной продуктивностью». <i>Лакатос И. Фальсифи-</i>
3.2. Понятие «дисциплинарная матрица»	«Имеют формальный характер или легко формализуются...
«Я предлагаю термин “дисциплинарная матрица”: “дисциплинарная” потому, что она учитывает обычную принадлежность ученых-исследователей к определенной дисциплине; “матрица” — потому, что она составлена из упорядоченных элементов различного рода, причем каждый из них требует дальнейшей спецификации. Все или большинство предписаний из той группы предписаний, которую я в первоначальном тексте называю парадигмой, частью парадигмы или как имеющую парадигмальный характер, являются компонентами дисциплинарной матрицы. В этом качестве они образуют единое целое и функционируют как единое целое». <i>Кун Т. Структура научных революций.</i> – М.: АСТ, 2003, с. 270-271.	
3.3. Компоненты ДМ	
1) Символические обобщения;	

кация и методология научно-исследовательских программ. - М.: "Медиум", 1995, с. 5-6.
4.3. Методологические правила исследовательской программы: • <i>отрицательная эвристика</i> - правила, указывающие каких путей исследования нужно избегать • <i>положительная эвристика</i> - какие пути надо избирать и как по ним идти
4.4. Концепция науки • История науки - это история ✓ исследовательских программ, а не теорий ✓ концептуальных каркасов или языков науки • Структура теории ✓ «ядро теории», ✓ «защитный пояс» из «гипотез ad hoc» ✓ решающий эксперимент («modus tollens») «У всех исследовательских программ есть "твердое ядро". Отрицательная эвристика запрещает использовать modus tollens, когда речь идет об утверждении, включенных в "твердое ядро" Вместо этого, мы должны напрягать нашу изобретательность, чтобы прояснить, развивать уже имеющиеся или выдвигать новые "вспомогательные гипотезы", которые образуют защитный пояс вокруг этого ядра; modus tollens своим острием направляется именно на эти гипотезы. Защитный пояс должен выдержать главный удар со стороны проверок, защищая таким образом окостеневшее ядро, он должен приспособляться, переделываться или даже полностью заменяться, если того требуют интересы обороны. Если все это дает прогрессивный сдвиг проблем, исследовательская программа может считаться успешной. Она неуспешна, если это приводит к регрессивному сдвигу проблем» «И главным критерием успешности научной исследовательской программы является прогресс в решении возникающих проблем (аномалий).» «Мой подход, - пишет И. Лакатос, - предполагает новый критерий демаркации между "зрелой наукой", состоящей из исследовательских программ, и "незрелой наукой", работающей по затаканному образцу проб и ошибок» <i>Лакатос И. Фальсификация и методология научно-исследовательских программ.</i> - М.: "Медиум", 1995, с. 149.
4.5. Классические научные исследовательские программы • континуальная <i>Гераклита, Аристотеля</i> • атомистическая <i>Демокрита</i> • математическая <i>Пифагора, Платона</i> «Тем самым, научная программа как бы задает самые общие предпосылки для построения научной теории, давая средство для перехода от общемировоззренческого принципа, заявленного в философской системе, к раскрытию связи явлений эмпирического мира ... Научная программа, как правило, задает и определенную картину мира; как и основные принципы программы, картина мира обладает большой устойчивостью и консерватизмом. Изменение картины мира, так же, как и перестройка научной программы, влечет за собой перестройку стиля научного мышления и вызывает серьезный переворот в характере научных теорий». <i>Гайденко П.П. Эволюция понятия науки: становление и развитие первых научных программ.</i> - М.: ЛИБРОКОМ, 2010, с. 11.
4.6. НИП обеспечивает связь науки с культурой, социумом «Изучение формирования, эволюции и, наконец, смерти научных программ, становления и укрепления новых, а также изменения форм связи между программами и построенными на их основе научными теориями дает возможность раскрыть внутреннюю связь между наукой и тем культурно-историческим целым, в рамках которого она существует. Такой подход позволяет проследить также исторически изменяющийся характер этой связи, т.е. показать, каким образом история науки внутренне связана с историей общества, и культуры». <i>Гайденко П.П. Эволюция понятия науки: становление и развитие первых научных программ.</i> - М.: ЛИБРОКОМ, 2010, с. 12.

= 5. Реконструкция истории науки, методологический анархизм <i>П. Фейерабенда</i> (1924-1994)
5.1. Концепция • Проблема исторической изменчивости развития науки • Принцип пролиферации (размножения) ✓ исследователи должны постоянно изобретать теории и концепции, предлагающие новые взгляды на факты ✓ новые теории несоизмеримы со старыми, конкурируют и критикуют друг друга ✓ методология разных теорий также несоизмерима ✓ в результате - теории размножаются даже при сохранении эмпирической базы
5.2. «Методологический анархизм» • всякая методология имеет свои пределы • не следует устанавливать методологические правила и нормы научного исследования
= 6. Концепция «неявного знания» М. Полани.
6.1. Философско-методологическая позиция • Отрицал позитивизм в философии науки ✓ абсолютная объективность представляет собой ложный идеал, поскольку любые умозаключения базируются на персональных суждениях. ✓ механическое установление истины путём использования научного метода невозможно. ✓ любое знание является личностным и основывается на индивидуальных суждениях • Отвергал критическую философию (К. Поппера)
6.2. Процесс научного познания • Прирост научного знания достигается в результате ✓ выводов, сделанных после свободного обсуждения сообществом специалистов, ✓ а не руководящим органом • Рыночная аналогия ✓ взаимодействие между учёными подобно взаимодействию между экономическими агентами на свободном рынке. ✓ потребители на свободном рынке в условиях конкуренции между производителями устанавливают цены товаров ✓ учёные, обходясь без централизованного руководства, определяют истинность теорий.
6.3. Виды знаний «Мы полагаем больше, чем можем доказать, и знаем больше, чем можем выразить словами» • Опытное знание (опыт) ✓ единство знаний и навыков (умений), ✓ приобретенное в процессе непосредственных переживаний, впечатлений, наблюдений, практических действий ✓ в отличие от знания, достигнутого посредством умозрительного абстрактного мышления • Явное знание ✓ легко формализуется и систематизируется, легко передается. ✓ можно ему самостоятельно научиться, пользуясь ясными и четко сформулированными правилами данного знания. ✓ не требует постоянных тренировок для его получения, как, например, неявное знание. ✓ пример: многие науки - математика, физика, история, лингвистика... • Неявные знания Неявное знание — вид знания, к которому относится то знание, которое не может быть легко передано другим, которое полностью или частично не эксплицированы (не формализованы). Включают навыки (умения) и культуру, присущие нам, но не осознаваемые нами.

✓	могут быть переданы только через обучение или получены через личный опыт.
✓	любые, сколь угодно ясно сформулированные правила сами по себе не помогут научиться.
✓	умение плавать, ездить на велосипеде, управлять автомобилем: может быть приобретено в результате наблюдений, личных тренировок под руководством инструктора, попыток.
✓	знание языков: человек, будучи погруженным в языковую среду, осваивает язык постепенно, не изучая правила грамматики
16.6. Социологический и культурологический подходы к исследованию развития науки	
= 1. Социология знания:	
1.1. Классическая (Э. Дюркгейм):	• проблема социальной обусловленности знания
1.2. Немецкая	• М. Шелер
✓	у каждого соц. слоя, человека – субъективные идеалы
✓	элита – создатель и носитель истинности знания
• К. Мангейм	✓ дихотомия социологии знания
✓	частичная и тотальная идеологии
✓	интеллектуалы
= 2. Марксистская социология науки	
2.1. К. Маркс, Ф. Энгельс	• естественнонаучное понимание общества без субъективности человека
•	наука как производительная сила общества
2.2. Дж. Бернал	
2.3. Советская школа	• Социальный заказ науке от государства:
✓	ГОЭЛРО, индустриализация, атомный проект
✓	плановая экономика: Госплан
•	Проблемы: «шарашка», генетика, кибернетика
= 3. Теория социологии науки Р. Мертона (1910-2003)	
•	наука как социальный институт, ценности, этос науки
•	самоорганизация науки, конкуренция как стимул развития
•	цель науки – рост массива знаний, вклад в общее дело
•	процедуры признания научного вклада и статуса ученого
•	императивы научного этоса
16.7. Предпосылочное знание	
= 1. И. Кант	
1.1 Поставил проблему	• методологической роли нравственных регулятивов и предпосылок в теоретической познавательной деятельности
•	существования априорных принципов человеческого рассудка, научного познания
1.2. Исследовал основания естествознания	• открыл и исследовал феномен а priori, ввел понятие «предпосылочного знания», «максим чистого разума»
•	научное познание возможно лишь на основе исходных регулятивных идей
•	ими являются предпосылки, категории, положения

и принципы
1.3. Значение для понимания процесса познания:
• в становлении теории предпосылки имеют, столь же фундаментальное значение, как и эмпирическое знание
= 2. Э. Гуссерль
2.1. Причины кризиса наук
• погоня за «тождественной, безотносительной истиной» • отсутствие «самоотчета активно-познающего субъекта... в устойчивых предпосылках своих конструкций, понятий, принципов, теорий».
2.2. Значение для понимания процесса познания
• основание познания - «жизненный мир», повседневность, всегда отнесенная к субъекту и его целеполагающей деятельности • он проблематизировал предпосылки научного знания
2.3. Состав предпосылок
• допонятийное, неосознанное, повседневное эмпирическое знание и практический опыт • цепь поколений и индивидов, исследователей - как единая производительная субъективность • язык, а также языковое сообщество, где люди, мир и язык нераздельно переплетены
«В бесчисленных традициях протекает наше человеческое существование. Весь совокупный культурный мир во всех его формах пришел из традиции.... Везде и по существу заложено имплицитное, а значит, подлежащее экспликации знание, знание обладающее неоспоримой очевидностью». Гуссерль Э. Начало геометрии. - М., 1996. С. 212.
= 3. Л.И. Микешина
3.1. Природа предпосылок
• отражают неявное и неосознаваемое знание • осмысляются в рефлексии методологами
«В предпосылочном знании отражены все виды ценностных отношений в познании: от социально-психологических до социально-экономических и культурно-исторических; от логико-методологических до философско-мировоззренческих». Микешина Л.А. Философия науки: Эпистемология. Методология. Культура / Учебное пособие. – М.: Прогресс-Традиция: МПСИ: Флинта, 2005, с. 325.
3.2. Структура предпосылочного знания
• Принципы и нормы: ✓ идеологические принципы ✓ философские категории и принципы ✓ общенаучные методологические принципы, идеалы и нормы
«В них фиксируются закономерности развития научного знания как объективного исторического процесса, его преемственность, объективное содержание и вместе с тем относительность и неполнота результатов, их основанность на опыте. Будучи регулятивными, они формируют идеалы и нормы теории, представление о ее структуре, функциях, являются важнейшим элементом стиля научного познания. Осуществляемая ими детерминация не носит «жесткого» характера».
• Обыденное знание в форме здравого смысла
«Здравый смысл предстает как неформальный критерий рациональности всякого познания, оценки и действия. Именно в нем отражается исторически складывающееся понимание осмысленного и бессмысленного, реального и нереального, возможного и невозможного, понятного и непонятного... мировоззренческие и регулятивные функции здравого смысла, который выражает социальную потребность в рациональной ориентации индивида и общества в духовной и практической деятельности».
• Научная картина мира • Стиль научного мышления (познания) • Парадигма • Научно-исследовательская программа

3.3. Уровни:
• <i>концептуальные</i>: вербализованные, понятийные, логически организованные, когнитивные. • <i>доконцептуальные</i>: положения здравого смысла, переживаемые образы воображения, идеалы, этические нормы и т.п.
3.4. Историческая изменчивость предпосылок
«Обращение к истории науки подтверждает также положение о том, что переосмысление интуитивно ясных и очевидных для данного сообщества допущений и предпосылок может привести к заметному росту научного знания, более глубокому пониманию его объективной истинности. Это подтверждается процессами, происходившими в физике в конце XIX - начале XX века, в частности, процессом осознания и экспликации неявных предпосылок измерительных процедур и соответствующих онтологических допущений».
16.8. Концепция науки В.С. Степина
= 1. Основания науки
1.1. «Парадигма» Т. Куна и «основания науки»
1.2. Научная революция
1.3. ОН
= 2. Структура ОН
1) Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность
• Система идеалов и норм как схема метода • Классификация: а) <i>Познавательные</i> 1) Объяснения и описания 2) Доказательности и обоснованности знания (критерии истины) 3) Построения и организации знания б) <i>Социальные</i> 4) Этические нормы ученого 5) Социальная роль науки • Уровни смыслов (изменчивость) идеалов и норм 1) общие характеристики научной рациональности (научное и не научное знание) 2) их модификация в разных исторических типах науки 3) их конкретизация применительно к специфике объектов определенной научной дисциплины
2) Научная картина мира (НКМ).
• Понятие НКМ «целостный образ предмета научного исследования в его главных системно-структурных характеристиках, формируемый посредством фундаментальных понятий, представлений и принципов науки на каждом этапе её исторического развития». ЭЭиФН, с. 581. • Исторические формы картины мира. ✓ мифологическая КМ ✓ теологическая КМ ✓ натурфилософская КМ ✓ аристотелевская КМ • Исторические формы научной картины мира. ✓ классическая (механистическая) НКМ ✓ электромагнитная НКМ ✓ квантово-полевая НКМ ✓ синергетическая НКМ • Функции научной картины мира ✓ картина мира как онтология ✓ как форма систематизации знания ✓ как исследовательская программа • НКМ и ТС: ✓ объекты ТС и конструкты НКМ принадлежат к разным типам идеальных объектов ✓ объекты ТС — упрощающие и схематизирующие действительность познавательные образы (точка яв-

	ляется идеализацией и не существует в самой природе),
✓	конструкты картины мира - обычно онтологизируются, отождествляются с природой. Их упрощающую и схематизирующую роль осознается, когда КМ вступает в полосу коренной ломки и замены новой КМ
Абстрактные объекты ФТС ньютоновской механики	Конструкты механической картины мира
Материальная точка (точечная масса)	Неделимая корпускула или тело, содержащие определенное количество материи
Инерциальная пространственно-временная система отсчета	Абсолютное пространство и абсолютное время
Сила	Мгновенная передача воздействий одних тел на другие тела
✓	язык КМ менее специализирован, чем язык ТС, и включает понятия, близкие к понятиям обыденного языка он обладает меньшей точностью и глубиной характеристики изучаемых процессов
✓	но за счет этого КМ достигает большей широты охвата изучаемых явлений, имеет большую степень общности, чем ТС
3) <i>Философские основания науки.</i>	
• Проблемные вопросы	
✓	роль философских идей и принципов в обосновании научного знания.
✓	философские идеи как эвристика научного поиска.
✓	Философское обоснование как условие включения научных знаний в культуру.
• Категориальная сетки	
• Стиль мышления	
✓	«стиль» (лат. stylus, от греч. Στύλος) – (БСЭ, т. 41)
✓	палка, палочка; инструмент для письма
✓	исторически сложившаяся устойчивая общность познавательной системы, средств и приемов познания, обусловленная единством научно-исторического содержания
✓	совокупность характерных отличительных признаков, присущих процессу познания у к.-л. народа
= 3. Идеальные и абстрактные объекты науки	
«Эмпирические объекты представляют собой абстракции, фиксирующие признаки реальных предметов опыта. Они являются определенными схематизациями фрагментов реального мира. Любой признак, «носителем» которого является эмпирический объект, может быть найден у соответствующих ему реальных предметов... Эмпирические объекты составляют смысл таких терминов эмпирического языка, как «Земля», «провод с током», «расстояние между Землей и Луной» и т.д.	
Теоретические объекты, в отличие от эмпирических, являются идеализациями, «логическими реконструкциями действительности». Они могут быть наделены не только признаками, которым соответствуют свойства и отношения реальных объектов, но и признаками, которыми не обладает ни один такой объект. Теоретические объекты образуют смысл таких терминов, как «точка», «идеальный газ», «абсолютно черное тело» и т.д.	
Высказывания теоретического языка строятся относительно абстрактных объектов, корреляции которых образуют непосредственный смысл данных высказываний. Поэтому теоретические высказывания становятся утверждениями о процессах природы лишь в той мере, в какой отношения абстрактных объектов могут быть обоснованы как замещение тех или иных реальных свойств и связей действительности, выявленных в практике.	
...лишь некоторые из теоретических объектов могут быть самостоятельно спроецированы на действительность. Большая же их часть соотносится с изучаемой действительностью только косвенно, благодаря корреляциям с абстрактными объектами первого типа. Указанная часть теоретических объектов получает свое определение только внутри теории, в системе смысловых связей и отношений ее высказываний». Степин В.С. Становление научной теории. (Содержательные аспекты строения и генезиса теорет. знаний физики.). - Мн.: Изд-во БГУ, 1976. с. 24-27.	

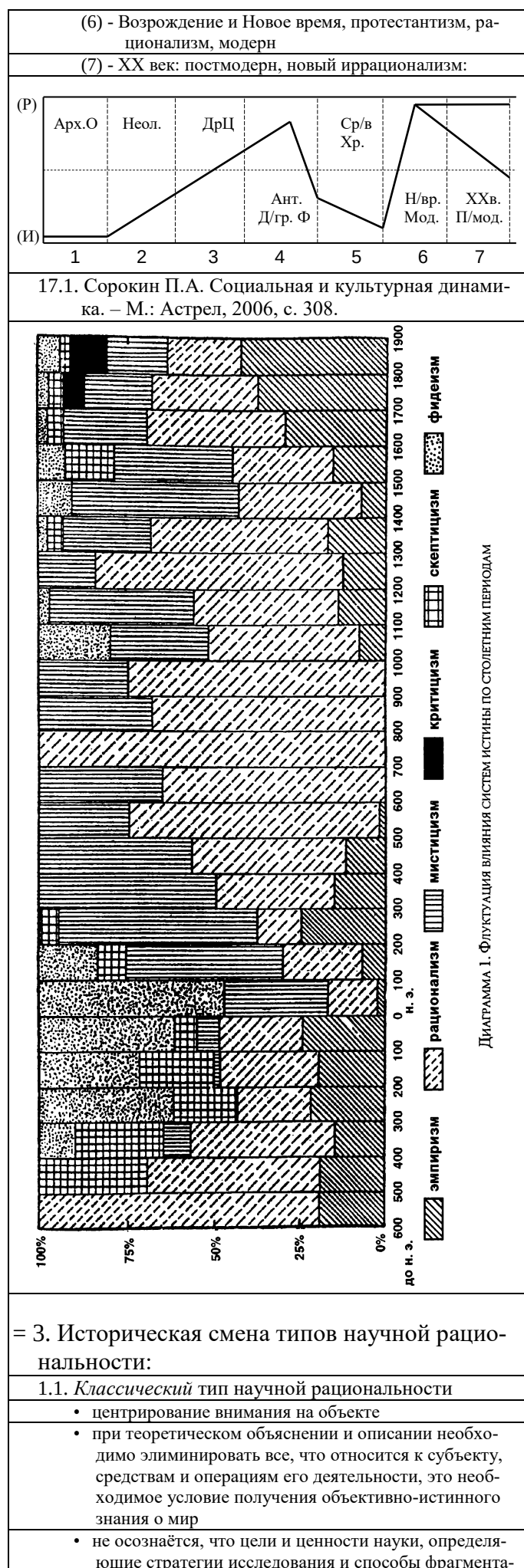
ПОНЯТИЯ ТЕМЫ
1. Предмет и история философии науки
Предмет
Предмет философии науки
Философия науки
2. Позитивизм
Аналитическая философия
Априорный принцип (a priori)
Венский кружок
Вещь-в-себе
Индуктивная логика
Комплексы ощущений
Логический позитивизм,
Метафизика
Неопозитивизм
Позитивизм
Позитивная философия
Постпозитивизм
Принцип верификации
Протокольные предложения
Редукция
Солипсизм
Социальный институт
Социальный прогресс
Социология науки
Субстанция
Феноменализм
Чистый опыт
Шаблоны чувственного восприятия
Экономное описание опыта
Эмпириокритицизм
Эмпирический и теоретический язык науки
3. Постпозитивизм
Атомистическая Демокрита
Дисциплинарная матрица
Континуальная научная программа
Концепция «неявного знания»
Критический рационализм
Математическая научная программа
Методологический анархизм
Методология научно-исследовательских программ
Научная революция
Научная программа
Нормальная наука,
Отрицательная эвристика, положительная эвристика
Парадигма
Принцип демаркации
Принцип пролиферации
Принцип толерантности
Принцип фальсифицируемости
Решающий эксперимент («modus tollens»)
Явное и неявное знание
Ядро теории, защитный пояс, гипотеза ad hoc, аномалия
4. Социологический подход
Императивы научного этоса
Культурологический подход к исследованию развития науки
Социологический подход к исследованию развития науки
Социология знания
Социология науки
Этос науки

5. Предпосылочное знание
Допонятийное, неосознанное знание
Жизненный мир,
Культура как социальная эстафета, традиция
Повседневное знание, здравый смысл
Повседневность
Предпосылки научного знания
Предпосылочное знание
6. Концепция науки Степина В.С.
Абстрактные и идеальные конструктивы
Идеалы и нормы исследования
Категориальная сетка
Научная картина мира
Основания науки
Стиль научного мышления
Философские основания науки

ТЕМА 17. ДИНАМИКА НАУКИ	
Резюме:	
= В теме вводятся представления о	
• влиянии культурной эпохи и философских концепций на формирование научных теорий • влиянии оснований науки на динамику науки: ✓ при зарождении научной дисциплины, формировании первичных моделей и законов ✓ становлении развитой научной теории • глобальных научных революциях ✓ понятие революции и тип научной рациональности ✓ революция и перестройка оснований науки ✓ механизмы революций • науке как традиции и социальной памяти	
= Материал темы	
○ непосредственно включен в экзаменационные вопросы и является принципиально важным ○ важен для работы над рефератом	
17.1. Философия, наука и культура	
= 1. Культура	
1.1. Функции культуры в обществе	
• хранит, транслирует, генерирует программы деятельности, поведения и общения • программы составляют совокупный социально-исторический опыт	
1.2. Культура – надбиологическая программа жизнедеятельности (НБПЖ)	
• динамика культуры связана с появлением одних и отрицанием других НБПЖ человека	
1.3. Основные уровни программ	
• биологические программы ✓ инстинкты самосохранения, питания, половой инстинкт ✓ инстинктивная предрасположенность к общению, выработанная как результат приспособления человеческих предков к стадному образу жизни • социальные программы ✓ реликтовые - осколки прошлых культур, уже потерявшие ценность, но воспроизводящие определенные виды общения и поведения людей (обычаи, суеверия и приметы) ✓ жизненно важные для данного типа общества и определяющие его специфику ✓ будущих форм и видов поведения и деятельности для будущих ступеней социального развития • глубинные социальные программы (основания): ✓ пронизывают все другие феномены и элементы культуры и организуют их в целостную систему	
= 2. Философия	
2.1. Философия представляет собой рефлексию над основаниями культуры	
2.2. Философия генерирует категориальные структуры, необходимых для освоения новых типов системных объектов	
2.3. Философия разрабатывает схемы научного мировоззрения:	
• научная картина мира (схема объекта) • идеалы и нормы науки (схема метода)	

= 3. Категории культуры	
3.1. Схема господствующего культурного мировоззрения той или иной исторической эпохи	
• образ человека и представление о его месте в мире • представления о социальных отношениях и духовной жизни • представления об окружающей нас природе и строении ее объектов	
3.2. “Сетка” категорий культуры	
• фиксирует определенный способ членения мира и синтеза его объектов • направляет развитие конкретно-научных понятий, характеризующих детали строения и поведения данных объектов	
3.3. Типы объектов	
• первая научная революция, естествознание XVII—XVIII веков, ✓ малые системы: ✓ стиль мышления: механицизм • третья научная революция, $2/2$ XIX - $1/2$ XX вв. ✓ большие системы ✓ иерархичность, целостность, случайность, ✓ вещь как процесс, ✓ саморегулирование ✓ стиль мышления: корпускулярно-волновой, релятивистский • четвертая научная революция, с $2/2$ XX в. ✓ человекоразмерные системы ✓ самоорганизация, саморазвитие ✓ стиль мышления: синергетический, глобальный эволюционизм, этика науки	
= 4. Матрица категорий культуры	
4.1. Сложноорганизованный набор надбиологических программ человеческой жизнедеятельности	
4.2. Определяет общественное сознание, а также индивидуальное - как внешне заданная форма	
4.3. Усваивается человеком в процессе социализации и далее используется как само собой разумеющееся основание для его жизни в социуме	
4.4. Предстает как сложная смесь взаимодействующих между собой знаний, предписаний, норм, образцов деятельности, идей, проблем, верований, обобщенных видений мира	
4.5. Уровни мира культуры	
• уровень всеобщего - определения бытия, инвариантные по отношению к различным конкретным историческим эпохам • уровень особенного - смыслы универсалий культуры каждой эпохи • уровень единичного - специфика группового и индивидуального сознания	
= 5. Функции категорий культуры:	
5.1. Структурирование и сортировка многообразного, исторически изменчивого социального опыта	
5.2. Базисная структура человеческого сознания	
5.3. Шкала ценностей, определяет не только осмысление, но эмоциональное переживание мира человеком	
= 6. Развитие категорий культуры:	
6.1. Различные культуры имеют	
• общие и специфические слои в категориальной матрице • адекватную объекту категориальную структуру	
6.2. Задачи философии	

• выработка категориальных структур, обеспечивающих выход за рамки традиционных способов понимания и осмысления объектов, • во многом решается благодаря философскому познанию
= 7. Философские системы:
7.1. Функция философии: прогностическая
7.2. Монадология <i>Лейбница</i>
• развивал идеи, во многом альтернативные механическим концепциям.
• удивительное созвучие с некоторыми концепциями и моделями современной космологии и физики элементарных частиц
7.3. Объективный идеализм <i>Гегеля</i> :
• был сформулирован категориальный аппарат, который позволял осваивать объекты, относящиеся к типу саморазвивающихся систем • саморазвитие абсолютной идеи: ✓ объект порождает "свое иное", ✓ которое затем начинает взаимодействовать с породившим его основанием ✓ и, перестраивая его, формирует новое целое • особенности развивающихся систем: ✓ способность развертывать исходное противоречие, заключенное в их первоначальном зародышевом состоянии ✓ наращивать все новые уровни организации и перестраивать при появлении каждого нового уровня сложное целое системы
17.2. Рациональность
= 1. Аспекты понятия «рациональность»
1.1. Онтологический
• мир как объективная реальность • законы мира - объективные (естественные), не зависят от какого-либо субъекта
1.2. Гносеологический
• объективный мир и его законы познаваемы человеком
1.3. Методический
• человек ограничен в своих познавательных способностях • методология и методы познания ✓ позволяют преодолеть ограниченность человека как субъекта познания и деятельности ✓ разрабатываются наукой в качестве специального знания и средств познания ✓ исторически и дисциплинарно изменчивы ✓ тесно взаимосвязаны с основаниями науки, стилем мышления
= 2. Диалектика «рациональное - иррациональное» в культуре:
2.1. Базовая оппозиция, определяющая развитие общества
2.2. Историческое изменение отношения «рациональное - иррациональное»
Рис 17.1. Базовая оппозиция: рациональное - иррациональное в познании
(1) - архаическое общество: интуитивизм, обыденное сознание
(2) - Неолит
(3) - Древние царства
(4) - Античность:
(5) - христианское Средневековье



ции мира, детерминированы доминирующими в культуре мировоззренческими установками и ценностными ориентациями	распоряжении - это образцы живой речи
1.2. Неклассический тип научной рациональности	1.5. Образ жизни
- учитываются связи между знаниями об объекте и характером средств и операций деятельности - описание этих связей рассматривается в качестве условий объективно-истинного описания и объяснения мира - связи между внутринаучными и социальными ценностями и целями по-прежнему не являются предметом научной рефлексии	традиции и обычаи, усвоенные как само собой разумеющееся и определяющих в рамках того или иного сообщества основные и постоянно повторяющиеся траектории поведения и деятельности людей
1.3. Постнеклассический тип рациональности	«Каждый день слышатся здесь звуки тамтама, каждый день кто-то ловит рыбу или плетет циновки, каждый день кто-то уходит работать на огороды. В совокупности все это и образует образ жизни. Люди рождаются и умирают, сменяются поколения, а образ жизни может оставаться одним и тем же. И очевидно, что в основе этой устойчивости и повторяемости лежат не словесные инструкции, ибо таковых просто не существует, а механизмы более фундаментальные - социальные эстафеты, т.е. воспроизведение форм поведения и деятельности по непосредственным образцам».
- расширяется поле рефлексии над деятельностью - учитывается соотносительность знаний об объекте не только с особенностью средств и операций деятельности, но и с ценностно-целевыми структурами. - описывается связь внутринаучных целей с внеучными, социальными ценностями и целями	Философия науки и техники: Учебное пособие // В.С. Степин, В.Г. Горохов, М.А. Розов – М.: Контакт – Альфа, 1995. – 384с.
= 4. Эволюция объекта познания и средств деятельности	= 2. Наука и социальная память
4.1. Простые орудия труда	2.1. Наука связана не только с производством знаний, но и с их систематизацией
4.1. Простые системы	монографии, обзоры, учебные курсы - все это попытки собрать воедино результаты, полученные огромным количеством исследователей в разное время и в разных местах
- составные орудия труда - механизмы - простые машины	науку можно рассматривать как механизм централизованной социальной памяти, которая аккумулирует практический и теоретический опыт человечества и делает его всеобщим достоянием
4.3. Сложные системы	формирование науки - это формирование механизмов централизованной социальной памяти
- системы с обратной связью - саморегулируемые	2.2. Ни одна наука не имеет оснований считать себя окончательно сформировавшейся, пока не появились соответствующие обзоры или учебные курсы, т.е. пока не заданы традиции организации знания
4.4. Организменные системы	географическим открытием называют первое посещение данной территории представителями народов, владеющих письменностью, ее описание и нанесение на карту
- самоорганизующиеся - саморазвивающиеся - человекообразные (социотехнические) системы	карта задает нам способы фиксации географических наблюдений, каждую произвольно выделенную область на карте можно рассматривать как ячейку памяти
17.3. Наука как традиция	Геккель дал толчок к тому, чтобы собрать все обширные сведения о взаимосвязи организмов со средой вместе в рамках одного научного предмета - экологии
= 1. Механизмы социальной памяти	17.4. Генезис и эволюция научных дисциплин
1.1. Навыки:	= 1. Классический вариант формирования дисциплинарной теории (1 и 2 научные революции).
- эстафета непосредственно данных образцов - человек может воспроизводить только то, что он непосредственно наблюдал, он владеет только той совокупностью образцов, которая была ему продемонстрирована	1.1. Нормальная наука (по Т. Куну):
1.2. Знание как социальная память	проводятся новые поисковые эксперименты;
- знание как особое устройство памяти в современной культуре - новые возможности языка	выдвигаются гипотезы по их объяснению на основании существующих теорий;
а) можно показать, как надо действовать в ситуации б) можно объяснить на словах, как надо действовать, т.е. описать способ действия.	строится физическое объяснение и математическое описание нового факта
1.3. Социальные эстафеты	Нормальная наука как задача-головоломка является пробным камнем для проверки мастерства исследователя, но никак не ориентирует на новые открытия.
- социальный процесс – это совокупность программ, в рамках которых организуется и функционирует все время обновляющий себя материал - воспроизведение значительной части сравнительно устойчивых форм нашего поведения и деятельности никак не связано с письменными текстами, а чаще всего не вербализовано вообще - неявное знание передается от человека к человеку, от поколения к поколению на уровне воспроизведения непосредственных образцов	1.2. Аномалии
1.4. Язык	некоторые опытные факты могут не объясняться существующими теориями, их вначале:
- на его строятся более развитые формы передачи опыта - он передается и воспроизводится на уровне непосредственных образцов речевой деятельности. - ребенок, осваивая язык, не пользуется ни словарями, ни грамматиками. Единственное, что имеется в его	игнорируют как артефакты

✓ стараются объяснить гипотезами ad hoc в качестве особого случая (по И. Лакатосу)	✓ взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины
Ad hoc, ад хок (от лат. ad hoc — к этому, для данного случая, для этой цели) — способ решения специфической проблемы или задачи, который не адаптируется для решения других задач	✓ обратное воздействие эмпирических фактов на основания науки в процессе их объяснения.
• исключений становится много:	✓ формирование частных теоретических моделей и законов. Роль аналогий в теоретическом поиске.
✓ объяснительная сила существующей научной теории падает,	✓ процедуры обоснования теоретических знаний. Взаимосвязь логики открытия и логики обоснования. Механизмы развития научных понятий
✓ она начинает вызывать сомнения и становится менее привлекательной, чем конкурирующие теории	• <i>Эволюция развитой теории</i>
	✓ генезис образцов решения задач.
	✓ проблемные ситуации в науке
	✓ перерастание частных задач в проблемы.
	✓ развитие оснований науки под влиянием новых теорий
	✓ проблема включения новых теоретических представлений в культуру.
= 4. Развитие и математизация теории	
4.1. Становление научной дисциплины от эмпирического состояния к развитому теоретическому происходит параллельно с математизацией теории	
• на этапах развития научной дисциплины от эмпирического к теоретическому применяется все богатство математической методологии	
• но внедрение некоторых методов может служить показателем её развития	
4.2. Этапы становления и развития теории связаны с освоением и внедрением следующих математических, в том числе логических, методов:	
• <i>элементно-структурный анализ:</i>	На основании эмпирических данных в объекте исследования выявляются устойчивые элементы и их отношения, формируется представление о структуре.
• <i>понятийный анализ:</i>	Анализируются устойчивые отношения и свойства выделенных элементов, формируются о них понятия и вводится имена (терминология)
• <i>математическое обозначение</i>	
✓ нумерация	
✓ символы элементов, знаки операций и отношений	
✓ алгебраическая символика	
	Выделенные и именованные элементы объекта и компоненты его структуры обозначаются знаками и символами.
• <i>формализация</i>	
Формализация — представление какой-либо содержательной области (рассуждений, доказательств, процедур классификации, поиска информации, научных теорий) в виде формальной системы или исчисления.	
Формальная система — это совокупность абстрактных объектов, не связанных с внешним миром, в которой представлены правила оперирования множеством символов в строго синтаксической трактовке без учёта смыслового содержания, то есть семантики.	
Формальная система (формальная теория, аксиоматическая теория, аксиоматика, дедуктивная система) — результат строгой формализации теории, предполагающей полную абстракцию от смысла слов используемого языка, причём все условия, регулирующие употребление этих слов в теории, явно высказаны посредством аксиом и правил, позволяющих вывести одну фразу из других	
Создание логики специального языка, наряду с существующей на естественном языке, есть особый процесс, который предусматривает, что создана искусственная знаковая система является средством фиксации логической структуры мысли, с одной стороны, и средством исследования логических свойств и отношений мысли, с другой. То есть, язык логики — это прежде всего её метод.	
• математическое моделирование	Создается знаково-символическая предметная математическая модель объекта, методами математического анализа выводятся законы, выражающие его состояния и процессы

✓ стараются объяснить гипотезами ad hoc в качестве особого случая (по И. Лакатосу)
Ad hoc, ад хок (от лат. ad hoc — к этому, для данного случая, для этой цели) — способ решения специфической проблемы или задачи, который не адаптируется для решения других задач
• исключений становится много:
✓ объяснительная сила существующей научной теории падает,
✓ она начинает вызывать сомнения и становится менее привлекательной, чем конкурирующие теории
1.3. Научная революция (по Т. Куну):
• в определенный момент исключений становится много
✓ теория начинает вызывать сомнения
✓ проигрывать конкурентам
• происходит существенное преобразование элементов оснований науки (научная революция)
= 2. Неклассический вариант формирования дисциплинарной научной теории (3 научная революция)
2.1. Новые факты не имеют физического объяснения
• их становится много и их нельзя игнорировать
• имеются не объяснимые эмпирические обобщения
2.2. Выдвигается случайным образом математическая гипотеза, не связанная с существующими теориями
• она может описывать факты в соответствии с эмпирическими обобщениями (постоянная Планка)
• воспринимается в качестве временного решения, «строительных лесов», которые впоследствии будут убраны
2.3. Вырабатывается новое предметное научное объяснение
• для этого требуется в качестве содержательных гипотез изменение в элементах оснований науки
• происходит переосмысление и возникает новая теория
2.4. Принцип соответствия
• старая теория становится частным случаем новой, более широкой;
• параметры модели теории
✓ в базовых параметрах новой теории выявляются предельные значения (СТО - предельность скорости света)
✓ устанавливаются границы применимости старой теории в определенных параметрах новой теории
= 3. Взаимодействие элементов теории в процессе её становления и развития
3.1. Элементы научной теории
• опытные факты, область определения
• теоретическая модель описывающая предметный аспект объекта
✓ в абстрактных и идеальных конструктах
✓ математических знаково-символических зависимостях
• основания науки
✓ дисциплинарные
✓ общенаучные
3.2. Стадии развития научной теории
• Социальная практика
• Зарождение научной дисциплины:
✓ накопление научных фактов
✓ эмпирические обобщения, первичные модели и законы
✓ формирование понятийной базы
• Эволюция развитой теории
3.3. Взаимодействие элементов теории
• Социальная практика
• Зарождение научной дисциплины

в объекте.	революция, связанная с трансформацией специальной картины мира без существенных изменений идеалов и норм исследования
Именно данный этап понимается как «развитая теория»	✓ в физике последней четверти XIX столетия построена классическая теория электромагнитного поля ✓ переход от механической к электродинамической картине мира
17.5. Научные революции и рост нового знания	3.2. Внутридисциплинарные механизмы научных революций
= 1. Типы научных революций	- Начинается с накопления фактов: ✓ не находят объяснения в рамках ранее сложившейся картины мира. ✓ могут выражать характеристики новых типов объектов ✓ могут приводить к парадоксам при попытках их теоретической ассимиляции - Совершенствование средств и методов исследования также может привести к новым фактам
1.1. Дисциплинарные	3.3. Междисциплинарные взаимодействия и «парадигмальные прививки»:
- сущность ✓ революция, связанная с трансформацией специальной картины мира без существенных изменений идеалов и норм исследования - пример ✓ переход от механической к электродинамической картине мира, осуществленный в физике последней четверти XIX столетия в связи с построением классической теории электромагнитного поля	- Революция, в период которой меняются картина мира, идеалы и нормы науки ✓ для преобразования оснований науки не обязательно, чтобы в ней были парадоксы. ✓ преобразование может осуществляться за счет переноса парадигмальных установок и принципов из других дисциплин - Это заставляет исследователей по-новому оценить еще не объясненные факты, как аномалии
1.2. Глобальные	3.4. Парадигмальными принципами, «прививаемыми» в другие науки, выступают компоненты оснований лидирующей науки:
- сущность ✓ революция, связанная с трансформацией специальной картины мира без существенных изменений идеалов и норм исследования - примеры создания ✓ классической механики ✓ квантово-релятивистской физики	- ядро ее картины реальности образует в определенную историческую эпоху фундамент общей научной картины мира, а принятые в ней идеалы и нормы обретают общенаучный статус. - философское осмысление и обоснование этого статуса подготавливает почву для трансляции некоторых идей, принципов и методов лидирующей дисциплины в другие науки - внедряясь в новую отрасль исследования, парадигмальные принципы науки адаптируются к специфике новой области - обратное влияние ✓ принципы, модифицированные и развитые применительно к специфике новой дисциплины, могут оказать обратное воздействие на науки, из которых они были первоначально заимствованы
= 2. Научные революции (NR) как перестройка оснований науки (ОН)	= 4. Синергетический характер изменения знаний
2.1. Первая классическая (глобальная):	4.1. Новые познавательные установки и генерированные ими знания должны быть
- объект: простые механические системы - создание ОН классической науки ✓ стиль мышления: механицизм - создание классической механики - рациональность: классическая	- вписаны в культуру соответствующей исторической эпохи - согласованы с лежащими в ее фундаменте ценностями и мировоззренческими структурами
2.2. Вторая (дисциплинарная):	4.2. Перестройка оснований науки - это выбор особых направлений роста знаний, обеспечивающих
- объект: ✓ механические системы ✓ эволюционирующие системы - частичное изменение ОН ✓ дисциплинарные НКМ (электромагнитная – физика, эволюционные – биология и геология) ✓ ФОН: дисциплинарные категории ✓ стиль мышления: механицизм - создание дисциплинарной науки - рациональность: классическая	- расширение диапазона исследования объектов - адаптацию динамики знания к ценностям и мировоззренческим установкам исторической эпохи
2.3. Третья глобальная (неклассическая):	4.3. Пути роста знаний
- объект: сложные саморегулирующиеся системы - создание ОН неклассической науки ✓ корпускулярно-волновая и реляционная НКМ ✓ ЦН: принципы дополнительности, постоянства и предельности скорости света, эквивалентности инерционной и гравитационной масс - создание неклассической науки ✓ квантовая механика ✓ ОТО и СТО ✓ кибернетика, теория систем - рациональность: неклассическая	- в период научной революции имеются несколько возможных путей роста знания; - реализация одного из путей означает его превращения из возможности в действительность - не все из возможностей реализуются в действительной истории науки
2.4. Четвертая глобальная (постнеклассическая):	4.4. Точки бифуркации в развитии науки
- объект: сложные саморазвивающиеся человекообразные системы - создание ОН постнеклассической науки - создание постнеклассической науки - рациональность: постнеклассическая	- понятие «точка бифуркации» - в этот момент происходит «выбор» одного пути раз-
= 3. Механизмы научных революций	
3.1. Частичное изменение ОН:	

вития из нескольких потенциально возможных при этом не всегда возникает ситуация «научной революции» с изменением оснований науки
= 5. Механизмы роста знаний
5.1. Конкуренция исследовательских программ в рамках одной отрасли науки - тип научного мышления в некоторой исторической эпохе, всегда соответствует характеру общения и деятельности людей данной эпохи, обусловлен контекстом ее культуры. - исследовательская программа и НКМ: в классическую эпоху - исследовательская программа и НКМ: в современной рациональности
5.2. Взаимодействие и изменение оснований научных дисциплин - возникновение новых отраслей знания, революция их оснований, могут оказывать существенное воздействие на другие отрасли знания, изменяя их основания (“парадигмальные прививки”) - процессы взаимодействия наук опосредуются феноменами культуры и сами оказывают на них активное обратное воздействие.
17.6. Философская революция (XVI в.)
= 1. Социально-исторический контекст
1.1. Ситуация в Европе в связи с открытием Америки - финансовая революция - социальная революция, формирование буржуазной элиты с престижным потреблением
1.2. Конец средневековья и переход к Новому времени - формирование товарно-денежных экономических отношений - зарождение буржуазных отношений
1.3. Создание товарного производства - мануфактурного: организованного, ручного - ориентированного на расширенное и массовое производство товаров потребления
= 2. Предпосылки
2.1. В христианской философии позднего средневековья формируется новая концепция - человека - природы, - науки и техники
2.2. Духовная революция Н. Кузанца: - одновременность и неограниченность божественного творения и замысла - тождество тварного и божественного миров
= 3. Решаемые философские проблемы
3.1. Теоретическое объяснение социальной практики: - мануфактуры, социально разделенный труд - военная техника: огнестрельное оружие с ненаглядным движением снаряда/пули - социальный заказ на науку
3.2. Преодоление схоластического и натурфилософского мышления
= 4. Творцы философской революции:
4.1. Кузанец Н.
4.2. Галилей Г.
4.3. Бэкон Ф.
4.4. Декарт Р.

= 5. Результат:
5.1. Социальный заказ на научное познание
5.2. Философское обоснование научного познания
5.3. Сформирован круг подвижников философов-ученых
5.4. Основание научных обществ и создание направлений в науке
17.7. Первая глобальная научная революция
= 1. Название: глобальная классическая
«Классическая наука предполагала, что субъект дистанцирован от объекта, как бы со стороны познает мир, и условием объективно истинного знания считала элиминацию из объяснения и описания всего, что относится к субъекту и средствам деятельности». ЭЭиФН, с. 565.
= 2. Тип научной рациональности: первый, классический
= 3. Временной период: XVI - XVII вв.
= 4. Социально-исторический контекст:
4.1. См. философская революция
4.2. Социальный заказ на научно-техническое обеспечение социальной практики
= 5. Проблематизация познавательной ситуации
5.1. Постановка философской (гносеологической) проблемы: необходимо преодолеть ограниченность субъекта обыденного познания в количественном познании движущегося объекта
5.2. Постановка научно-методологической проблемы: необходимо создать методологию построения истинного знания об объекте, исключая субъективность субъекта [(О)]
= 6. Решаемые научные проблемы
6.1. Артиллерия определение траектории полета снаряда
6.2. Мореплавание - создание метода и средств определения координат корабля в мореплавании - создание точных часов
6.3. Теоретическая механика - теоретическое объяснение механических движений - создание теории движения планет
= 7. Идеи и подходы
7.1. Объективность и предметность научного знания - достигается только тогда, когда из описания и объяснения исключается все, что относится к субъекту и процедурам его познавательной деятельности - эти процедуры принимаются как раз навсегда данные и неизменные - идеалом является построение абсолютно истинной картины природы
7.2. Методология построения теоретического знания - поиск очевидных, наглядных, "вытекающих из опыта" онтологических принципов, на базе которых можно строить теории, объясняющие и предсказывающие опытные факты - объяснение понималось как поиск механических причин и субстанций - носителей сил, которые определяют наблюдаемые явления

• в понимание обоснования включалась идея редукции знания о природе к фундаментальным принципам и представлениям механики	10.2. Создана классическая механика 10.3. Заложены основы программы математизации науки «по явлениям движения распознать силы, а затем по силам объяснить остальные явления». <i>И. Ньютон «Начала...»</i>
= 8. Субъект-объектное отношение	= 11. Базовые понятия и принципы классической механики
8.1. Формула	11.1. Принципы (обобщения опыта)
С - СП – (О)	• лапласовский детерминизм • гелиоцентризм • инерции • относительности • дальностей • наименьшего действия • сохранения энергии
8.2. Субъект [С]:	11.2. Метод: индуктивный, флюксий (дифференциальный)
• отстранён от вещей, со стороны наблюдает и исследует их • не детерминирован никакими предпосылками, кроме свойств изучаемых объектов • внеисторический • абстрактно понимаемый, не рефлексивный	11.3. Онтологические понятия: эфир, субстанциальная концепция пространства и времени
8.3. Объект [О]:	11.4. Базовые понятия кинематики движения
• малая (простая) механическая система (механическое устройство, механизм) ✓ небольшое количество элементов с силовыми взаимодействиями ✓ свойства целого полностью определяются состоянием и свойствами его частей ✓ процесс представляется как перемещение тел в пространстве во времени • объект должен быть объяснен теоретически без влияния субъективности	• механическое движение, ускорение, радиус кривизны кривой в точке
8.4. Средства познания [СП]	11.5. Базовые понятия динамики движения
• материальный и интеллектуальный артефакт • их влияние должно быть исключено из результата - истинного знания • эксперимент, методы опытного исследования • математика, методы математического исследования	• количество движения, инерция, сила, энергия, тяготение
= 9. Философские результаты	11.6. Законы
9.1. Созданы основания классической науки	• инерции • силы • равенства действия и противодействия • всемирного тяготения
• классическая НКМ • ценности и нормы классической науки • философские основания науки	17.8. Вторая научная революция
9.2. Поставлены проблемы методологии теоретического познания природы	= 1. Название: дисциплинарная
9.3. Концепция пространства и времени	= 2. Тип научной рациональности: первый классический
• пространство ✓ однородное и изотропное (Евклидово); ✓ заполнено материей (Эйлер и Ломоносов); ✓ заполнено монадами (Лейбниц) ✓ заполнено силами (Кант и Бошкович); ✓ пустое вмещает (Ньютон, атомисты) • материя ✓ совокупность тел, тела состоят из атомов (Ньютон, атомисты) ✓ протяженный континуум (Декарт)	= 3. Временной период: конец XVIII – ½XIX вв.
9.4. Сформированы различные подходы к пониманию движения:	= 4. Социально-исторический контекст
• механицизм (атомизм): тела «плавают» в пустом пространстве на основе дальностей; • Декарт: неразрывное целостное контактное (близкодействие) сохраняющееся движение, «теория вихрей» • Лейбниц, Кант, Бошкович: монады – центры сил и стохастического движения • инвариантность движения – законы сохранения	4.1. Социально-экономические процессы (практика)
9.5. Сформирован механистический стиль мышления	• механизация производства, возникновение и развитие фабрик • формирование социального заказа на Н-Т обеспечение различных областей социальной практики • формирование науки и техники как социального института (СИ)
9.6. Сформулирована идея единства в природе и законов сохранения (инвариантности)	4.2. Социальный заказ:
= 10. Научные результаты	• научно-техническое обеспечение массового производства товаров потребления • открытие и освоение новых источников энергии для механизации производства и потребления
10.1. Созданы основы методологии экспериментально-математического естествознания	= 5. Проблематизация познавательной ситуации
	5.1. Постановка философской проблемы:
	• преодоление ограниченности субъекта ✓ человека как силового агента ✓ социального субъекта познания (воспроизводство, численность) • овладение силами природы в интересах человека • превращение науки и техники в производительную силу общества
	5.2. Постановка научно-методологической и социальной проблемы:
	• необходимо создание новой системы трансляции знаний в поколениях для массового воспроизводства ученых и инженеров

• необходима механизация для преодоления ограниченности человека как силового агента производства	9.4. Сформулированы идеи: • необратимости процессов (состояний) в природе • эволюции (биология, геология)
= 6. Решаемые проблемы	9.5. Развита несовместимая теория дискретного и континуального строения в природе (эл/м поле, свет)
6.1. Разработка теоретического объяснения новых областей научной практики: электромагнетизм, химия, биология...	9.6. Изменения в ОН: • НКМ (схема объекта) ✓ физика: эл/м картина мира ✓ формируются дисциплинарные НКМ ✓ механистическая НКМ теряет общенаучный статус ✓ эволюция • ЦН (схема метода) ✓ средства познания должны быть адекватны новым объектам познания ✓ социальные ценности: наука как СИ, познавательная деятельность ученого ✓ принципы термодинамики • ФОН: ✓ субстанции: источники активности и процессов ✓ эволюция ✓ сохранение (инвариантность) в природе ✓ поле, необратимость ✓ стиль мышления: сциентизм
6.2. Создание элементов социального института науки: • воспроизводство социального заказа на НнТ • институты естественнонаучного и научно-технического познания • научное и научно-техническое сообщества • система дисциплинарно организованного знания • институты по трансляции знаний в поколениях и подготовке кадров • средства и сообщество научно-технической коммуникации	
6.3. Разработка методологии построения объективного и истинного знания в новых областях познания	
= 7. Идеи и способы решения	= 10. Научные результаты
7.1. Создание академической образовательной системы воспроизводства научно-технических кадров на дисциплинарной основе	10.1. Формируются наука и техника как социальный институт
7.2. Создание дисциплинарно организованной науки как социального института (элементы: дисциплинарные знания, методы и формы организации деятельности и др.)	10.2. Развитие механики • механика превратилась в стройную дедуктивную математическую дисциплину, развивающуюся на основе математического анализа • в теории сплошной среды разработаны дифференциальные уравнения в частных производных • разработана методология применения математики к решению задач механики ✓ заложили начала - Г. Галилей, Х. Гюйгенс, И. Ньютон ✓ дальнейшее развитие - Л. Эйлер, Ж. Лагранж • разработаны молекулярно-кинетическая теория газов, статистическая механика
7.3. Создание дисциплинарных научных направлений в исследовании новых объектов	10.3. Сформирована экспериментальная и теоретическая физика
7.4. Механизация производства на основе искусственных источников энергии и машин	10.4. Экспериментальный метод распространен на тепловые и электрические явления
= 8. Субъект-объектное отношение	10.5. Сформирован ряд дисциплинарных наук • развивалась механика • формировались новые направления в физике ✓ электричество, магнетизм ✓ тепловые процессы, термодинамика ✓ оптика • химия • биологические науки • геологические науки • технические науки ✓ электротехника ✓ радиотехника ✓ кибернетика ✓ прикладная механика
8.1. Формула	= 11. Получили развитие базовые физические понятия и принципы
$C - \sum [СП - (O)]_i$	• материя, пространство, время • лапласовский детерминизм • вещество, атом, упругий эфир, монада, электрическое и магнитное поле • дискретность (атолизм) и непрерывность (континуум) • дальное действие и близкое действие • закон сохранения движения • закон сохранения и превращения энергии • дифракция и интерференция света
• объект (O): механическая система, эволюционирующий, немеханический объект • средства познания (СП) должны быть адекватны объекту исследования:	
= 9. Философские результаты	
9.1. Изменения в научной картине мира (схеме объекта): • механическая картина мира утрачивает статус общенаучной • в биологии, химии и других областях знания формируются специфические картины реальности, нередуцируемые к механической	
9.2. Изменения в идеалах и нормах исследования (схеме метода) • дифференциация дисциплинарных идеалов и норм исследования ✓ эволюционное объяснение живой природы и в геологии ✓ разработка теории поля в физике • формирование социальной ценности науки и познавательной деятельности ученого	
9.3. Изменения в философских основаниях науки • формируются новые общенаучные и дисциплинарные понятия (эл/м поля, биологии, геологии) • частично внедряется идея эволюции (биология, геология) и необратимости (термодинамика) • стиль мышления остается механистическим	

• первое и второе начала термодинамики • электричество • теплота, внутренняя энергия, • первое и второе начала термодинамики, энтропия, термодинамическое равновесие	- относительно автономных и переменных подпис- стем, • массовое стохастическое взаимодействие элементов • существованием управляющего уровня и обратных связей, целостность системы • процесс, воспроизводящий некоторые устойчивые состояния
17.9. Третья глобальная научная револю- ция	7.3. Субъект познания
= 1. Название: глобальная неклассическая	• ответы природы на наши вопросы определяются не только устройством самой природы, но и способом нашей постановки вопросов • познание зависит от исторического развития средств и методов познавательной деятельности
= 2. Тип научной рациональности: второй не- классический	= 8. Философские результаты
= 3. Временной период: конец XIX – ½ XX	8.1. Сформированы познавательные принципы не- классической науки
= 4. Социально-исторический контекст	• отказ от прямолинейного онтологизма • понимание относительной истинности теорий и кар- тины природы, выработанной на том или ином этапе развития естествознания • допускается истинность нескольких отличающихся друг от друга конкретных теоретических описаний одной и той же реальности, в каждом из них может содержаться момент объективно-истинного знания • для объективности объяснения и описания необходи- ма четкая фиксация особенностей средств наблюде- ния, которые взаимодействуют с объектом • принцип наблюдаемости: операциональное обосно- вание понятий • принцип соответствия: выяснение связей между но- вой и предшествующими ей теориями • "вероятностная причинность"
4.1. Социально-экономические процессы (практика)	8.2. Изменения в основаниях науки
• социальные и военные конфликты 1 и 2 МВ. • создание индустриального производства товаров мас- сового потребления • экономики и социально-политическая глобализация	• НКМ: ✓ человек преодолевает макромир и выходит в микро- и мега миры ✓ корпускулярно-волновая НКМ, релятивистская НКМ • ЦН: ✓ познание создает объект к которому относится новое знание [(СП – О)] ✓ принцип неопределенности (Гейзенберга) ✓ принцип дополнителности (Бора) ✓ принцип постоянства и предельности скорости света (Эйнштейн) ✓ принцип эквивалентности инертной и гравитацион- ной массы (Эйнштейн) ✓ принцип квантования (Планк) • ФОН: ✓ релятивизм, ПИВ инвариант, ✓ корпускулярно-волновой дуализм
4.2. Социальный заказ:	= 9. Научные результаты
• научно-техническое обеспечение индустриализации производственной сферы общества • расширение энергетической базы индустриализации • техническое обустройство социальной среды обита- ния	9.1. Становление нового, неклассического естество- знания
= 5. Проблематизация познавательной ситуации	• в физике (открытие делимости атома, становление квантовой теории) • в космологии (ОТО, СТО, концепция нестационарной Вселенной) • в химии (квантовая химия), • в биологии (генетика).
5.1. Человек ограничен как элемент производства	9.2. Формируются качественно новые научные направления: кибернетика и теория систем
• в физических способностях как источник активности, выполнении физических операций • психических возможностях управления производ- ственными процессами	= 10. Формирование новых базовых понятий и принципов культуры, философии, науки
5.2. Человек в познании выходит за пределы его при- родного макромира	17.10. Четвертая научная революция
• П-В мира космоса воспринимается в зрительно преобразованном и искаженном виде • объекты микромира ✓ недоступны непосредственному восприятию органам чувств человека ✓ их природа парадоксальна для макромира человека	
5.3. Необходимо создать материальные и духовные средства преодоления ограниченности человека	
= 6. Идеи и способы решения	
6.1. Создание индустриального (механизированного, автоматизированного, системно организованного) производства	
6.2. Пересмотр базовых представлений о мире и по- знавательных возможностях человека	
6.3. Пересмотр представлений о познавательной дея- тельности, о научном знании и о науке	
6.4. Создание новых материальных и духовных средств познания и деятельности, позволяющих преодолеть ограниченности человека	
= 7. Субъект-объектное отношение (С-О)	
7.1. Формула	
С - (СП – О)	
7.2. Особенности объекта:	
• сложные саморегулирующиеся системы • иерархическая (уровневая) организация, наличием	

= 1. Название: глобальная постнеклассическая «постнеклассическая рациональность учитывает соотносительность знаний об объекте не только со средствами, но и с ценностно-целевыми структурами деятельности, предполагая экспликацию внутринаучных ценностей и их соотношение с социальными целями и ценностями».	5.4. Средства познания (СП): • дисциплинарная расслоенность • междисциплинарные исследования и необходимость синтеза областей познания: естественнонаучной, математической, гуманитарной, технической • необходимость сопряжения дисциплинарных стилей мышления, языков, методологий, систем онтологического и методологического знания • познание объекта в процессе его функционирования (“in vivo”) и самоорганизации
= 2. Тип научной рациональности: третий постнеклассический	5.5. Проблематизация субъект-объектного отношения в аспектах
= 3. Временной период: $2/2XX - XXI$ вв.	• сосуществование человека с соразмерным ему самоорганизующимся природно-техногенным миром • духовная среда обитания как реальность становится объектом проектирования и производства • постижение мира в целостности его иерархии ф.д.м., процессуальности, самоорганизованности
= 4. Социально-исторический контекст	5.6. Новый тип объекта познания
4.1. Социально-экономические процессы (практика)	• уникальные системы, характеризующиеся открытостью и саморазвитием ✓ саморазвивающиеся системы характеризуются синергетическими эффектами, принципиальной необратимостью процессов. ✓ человеческое действие не является внешним, а включается в систему, видоизменяя каждый раз поле ее возможных состояний
• формирование деятельности как единого познавательно-конструктивного процесса	5.7. Меняется характер научной деятельности
• достигает высшей стадии мировой процесс глобализации экономики на индустриальной основе	• традиционные - дисциплинарные исследования • новые - междисциплинарные и проблемно-ориентированные исследования
• индустриализация промышленности входит в завершающую стадию ✓ сложных иерархически организованных самоуправляющихся промышленных комплексов ✓ формируется техногенная среда обитания как среда жизни и деятельности человека	✓ сложные системные объекты в отдельных дисциплинах изучаются лишь фрагментарно ✓ эффекты их системности могут быть вообще не обнаружены при дисциплинарном подходе ✓ системность выявляется только при синтезе фундаментальных и прикладных задач
• преобразуется на индустриальном принципе техника и организация функционирования всех основных сфер общества: ✓ быт и досуг ✓ производство, торговля, коммуникации ✓ образование, медицина	• все большую роль начинают играть цели экономического и социально-политического характера
• объектами проектирования и создания становятся сложные социо-технические системы и процессы ✓ сформировано индустриальное общество массового потребления во всех сферах общества (производство, потребление, услуги, медицина, образование) ✓ начало перехода к постиндустриальному обществу (ИТ-технологии, интернет вещей) ✓ формирование двуполярного мира, а затем переход к регионализации	5.8. Революция в средствах хранения и получения знаний
• начало перехода к постиндустриальному обществу (ИТ-технологии, интернет вещей)	• компьютеризация науки, математический эксперимент
• завершение глобализации, формирование двуполярного мира, переход к регионализации	• сложные и дорогостоящие приборные комплексы, которые обслуживают исследовательские коллективы и функционируют аналогично средствам промышленного производства
4.2. Социальный заказ:	5.9. Переход от производительной деятельности и познания к постижению
• научно-техническое обеспечение индустриализации всех сфер общества на основе механизации и автоматизации	= 6. Решаемые проблемы и подходы
• создание искусственной вещественной среды для жизни человека	6.1. Проблемы
• развитие СМИ и духовной реальности общества	• в объекте интегрированы все ф.д.м. от физических до социальных • необходима единая методология конструирования, создания и функционирования процессуальных и социо-технических систем • нужно перейти от структурных к саморазвивающимся и функциональным (процессным) объектам • необходим междисциплинарный синтез онтологического и методологического знания
= 5. Субъект-объектное отношение	6.2. Подходы и решения
5.1. Формула	• переход от производительной деятельности и познания к постижению • организация междисциплинарной познавательной и конструктивной деятельности • подходы: системный, синергетический, деятельностный, коммуникативно-этический;
$(C_n - \underset{\uparrow}{C_n}) - \{CP - [O - (\underset{\uparrow}{C_d} - C_o)]\}$	6.3. Революция в средствах хранения и получения знаний
5.2. Объект (O):	• компьютеризация науки, математический экспери-
• название: человекоразмерная, самоорганизующаяся система	
• тип: многоуровневая, иерархически организованная социотехническая функциональная система	
• объект как процесс функционирования, которое реализуется на основе синтеза всех форм движения материи	
• объект становится комплексным, человек с его социальностью входит в структуру объекта	
5.3. Субъект (C):	
• расслоение субъекта на субъект познания (C_п) и субъект социальной жизни, деятельности (C_д)	
• этическая нагруженность познавательной и конструктивно-производящей деятельности (C_н, C_о)	

мент,
• сложные и дорогостоящие приборные комплексы функционируют аналогично средствам промышленного производства • обслуживаются исследовательскими коллективами
= 7. Общий результат
7.1. Неравномерность развития различных научных областей и дисциплин. Проблема классификации наук.
7.2. Дифференциация и интеграция наук • современные процессы дифференциации и интеграции наук. Самостоятельность наук, эффективность и ограниченность редукционистских программ в истории науки. • взаимодействие наук как фактор их развития. Теоретическое знание как интегрирующий фактор в развитии науки.
7.3. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований.
7.4. Освоение саморазвивающихся «синергетических» систем и новые стратегии научного поиска
7.5. Роль нелинейной динамики и синергетики в развитии современных представлений об исторически развивающихся системах
= 8. Философские результаты
8.1. Научная картина мира • стираются жесткие разграничительные линии между картинами реальности, определяющими видение предмета той или иной науки. • они становятся взаимозависимыми, фрагментами целостной общенаучной картины мира • идеи эволюции и историзма сливаются в общую идею глобального эволюционизма • становятся основой синтеза общенаучной КМ, исторического развития природы и человека
8.2. Идеалы и нормы научного познания • особые способы описания и предсказания состояний объекта - построение сценариев возможных линий развития системы в точках бифуркации • идеал строения теории • было: представление как об аксиоматически-дедуктивной системе • конкурируют: метода аппроксимации, теоретические схемы, использующие компьютерные программы • уникальные развивающиеся системы ✓ эмпирический анализ производится методом вычислительного эксперимента на ЭВМ ✓ это позволяет выявить разнообразие возможных структур, которые способна породить система • "человекомерные" объекты ✓ нельзя свободно экспериментировать. ✓ запрет на взаимодействия, потенциально катастрофически опасные ✓ включение аксиологических факторов в состав объясняющих положений, границы возможного вмешательства в объект • научное познание, как особая часть жизни общества (социальный институт) ✓ в контексте социальных условий его бытия и его социальных последствий ✓ детерминируемая общим состоянием культуры данной исторической эпохи, ее ценностными ориентациями и мировоззренческими установками. ✓ осмысливается историческая изменчивость не только онтологических постулатов, но и самих идеалов и норм познания
8.3. Глобальный эволюционизм • синтез эволюционного и системного подходов • современная научная картина мира

• сближение идеалов естественнонаучного и социально-гуманитарного познания. ✓ осмысление связей социальных и внутринаучных ценностей как условие современного развития науки. ✓ включение социальных ценностей в процесс выбора стратегий исследовательской деятельности.
8.4. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия. • расширение этоса науки. • проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях. • экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов. • кризис идеала ценностно-нейтрального исследования и проблема идеологизированной науки. • роль науки в преодолении современных глобальных кризисов
8.5. Экологическая этика и ее философские основания. • 8.1. Философия русского космизма • 8.2. Учение В.И. Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере. • 8.3. Проблемы экологической этики в современной западной философии (Б. Калликот, О. Леопольд, Р. Аттфильд).
8.6. Изменение мировоззренческих установок технологической цивилизации • 9.1. Наука и паранаука • 9.2. Поиск нового типа цивилизационного развития и новые функции науки в культуре • 9.3. Научная рациональность и проблема диалога культур
ПОНЯТИЯ ТЕМЫ
= 1. Технические революции
Автоматизация,
Доместификация растений и животных
Изобретение сельскохозяйственных технологий
Изобретение техники
Индустриальный мир
Интернет вещей
Информационные технологии (ИТ),
Искусственные источники энергии
Искусственный интеллект (ИИ),
Исчерпание ёмкости естественного биотопа
Конкуренция животных
Машины на естественных источниках энергии
Механизация производства
Неолитическая революция (10 тыс. лет.)
Ограниченность физических возможностей человека
Орудийная деятельность человека
Орудийная революция (40-35 тыс. лет.)
Особая экологическая ниша человека
Паровая машина,
Полупроводники,
Промышленные революции (ПР)
Создание искусственного биотопа в неолите
Трансляция деятельности и знаний в поколениях
Хозяйственное использование мышечной силы животных
Электричество, массовое производство
Энергетические революции
= 2. Философская революция (XVI в.)
Великие географические открытия
Духовная революция Н. Кузанца
Кузанец Н. - предтеча философской революции
Основание научных обществ и создание направлений в науке в Новое время
Предпосылки философской революции

Преодоление схоластического мышления в эпоху Возрождения
Разработка концепции опытного познания природы в эпоху Возрождения
Рационализм и эмпиризм в науке
Результаты философской революции в Европе:
Создание товарного производства в Европе
Социально-исторический контекст эпохи Возрождения
Социальные (буржуазные) революции в Европе,
Социальный заказ на научное познание в эпоху Возрождения
Творцы философской революции Г. Галилей, Ф. Бэкон, Р. Декарт
Теоретическое объяснение социальной практики
Философское обоснование научного познания в эпоху Возрождения
Финансовая революция в Европе в конце Средневековья
Формирование буржуазной элиты с престижным потреблением в эпоху Возрождения
Формирование философов-ученых в эпоху Возрождения
Христианская концепция человека, природы, науки и техники
= 3. Первая научная революция (XVII-½ XVIII в.)
Механицизм как стиль научного мышления
Научные результаты первой научной революции
Несостоятельность геоцентризма и Аристотелевской физики в первой научной революции
Объект как простая механическая система
Понимание объективности знания в первой научной революции
Понимание средств познания в первой научной революции
Решаемые научные проблемы в первой научной революции
Создание классической механики И. Ньютона
Создание экспериментально-математическая методология науки в первой научной революции
Социально-исторический контекст первой научной революции
Субъект познания в первой научной революции
Субъект-объектное отношение в первой научной революции
Теоретическое объяснение механических движений в классической механике
Утверждение классической рациональности в науке
Философские результаты первой научной революции
Формирование оснований классической науки
Формирование принципов классической научной рациональности
= 4. Вторая научная революция (XVIII-XIX вв.)
Дисциплинарные картины мира во второй научной революции
Закрепление социальной ценности науки и деятельности ученого во второй научной революции
Механизация производства, создание фабрик в 18-19 вв.
Научные результаты второй научной революции
Объект познания во второй научной революции
Понимание отношения средств познания к объекту во второй научной революции
Расширение дисциплинарного категориального аппарата во второй научной революции
Решаемые научные проблемы во второй научной революции
Создание элементов социального института науки в 18-19 вв.
Социально-исторический контекст второй научной революции
Субъект-объектное отношение во второй научной революции
Сциентизм как стиль мышления эпохи
Теоретическое объяснение электромагнетизм, химия, биология во второй научной революции
Философские результаты второй научной революции
Формирование академической системы высшего образования
Формирование дисциплинарной структуры науки

Формирование социального заказа на Н-Т обеспечение социальной практики в 18-19 вв.
Формирование элементов науки и техники как СИ в 18-19 вв:
= 5. Создание теории классической механики (Ньютон И.)
Динамические законы механического движения И. Ньютона
Закон всемирного тяготения (закон силы) И. Ньютона
Закон инерции движения (Галилей)
Закон свободного падения тел (Галилей)
Законы (аксиомы) классической механики
Законы движения планет (Кеплер)
Кинематические и динамические характеристики движения в классической механике
Количественная инвариантность (Ньютон)
Метод принципов (Ньютона)
Метод флюксий (Ньютон)
Механика средневековых калькуляторов
Научные и методологические задачи построения классической механики
Основные понятия классической механики
Парадигмальные образцы решения задач
Пересмотр роли математики в познании природы (Декарт): описывает ПнВ явления, но не объясняет
Понятие «инвариант» И. Ньютона
Понятие центробежной и гравитационной сил (Гюйгенс, Гук, Галлей, Рей)
Понятия пространство, время, масса в классической механике
Принцип дальнего действия (Гильберт и Борели)
Принцип однородности пространства (Галилей)
Принцип относительности движения (Галилей)
Принципы классической механики
Проблематизация метода познания и построения теории
Пространство и время как величина, протяженность и длительность
Развитие законов Ньютона
Роль математики в познании природы (Декарт)
Система координат, переменная координата (Декарт)
Социальный и научный заказы на создание классической механики
Теория реактивного движения
Физика Аристотеля
= 6. Х. Гюйгенс - основоположник инженерной деятельности
Инженерный подход Гюйгенса к решению технических задач.
Математическое моделирование как метод решения технических задач
Разработка методологии теоретического решения технических задач Х. Гюйгенсом
Создание теории движения маятника хронометра Х. Гюйгенсом
Социальный заказ и научно-технический заказ на создание теории хронометра Х. Гюйгенсом
Технический объект как «другая природа»
Технический объект как явление природы
Формирование систематической естественнонаучной и инженерной деятельности во второй научной революции
= 7. Философия эмпиризма
Имманентный эмпиризм
Основные принципы сенсуализма
Основные принципы эмпиризма
Сенсуализм
Эмпиризм
= 8. Философия рационализма Г. Лейбница
Гносеология рационального познания у Лейбница

Историческое значение «Монадологии» Лейбница
Критерии истинности оснований (идей) познания у Лейбница
Первоначало мира (монада) у Лейбница
Философско-методологический заказ в эпоху Лейбница
= 9. Трансцендентальная критическая философия Иммануила Канта
Аналитические и синтетические суждения у Канта
Априорные и апостериорные виды знаний у Канта
Априорные формы чувственности у Канта
Бэкон Ф. – теория «идолов»
Декарт: принцип субъективной достоверности
Кант И.: революционный переворот в теории познания
Понятия рассудочного мышления у Канта
Понятия чувственного (перцептивного) познания у Канта
Пространство и время - априорные формы созерцания у Канта
Рассудок и разум у Канта
Рассудок и чувственное познание у Канта
Свобода воли человека у Канта

ТЕМА 18. НАУКА, ТЕХНИКА И ГОСУДАРСТВО	
18.1. Наука и экономика	
= 1. Э. Лейтон: проект «Хивд-сайт» («Прицел»)	
1.1. Цель проекта	• насколько оправдывают себя финансовые затраты на фундаментальные исследования в области разработки новейших вооружений
1.2. Задачи и участники	• тринадцать групп ученых и инженеров реализовывали проект на протяжении восьми лет • задача — изучить около семисот технологических инноваций.
1.3. Выводы	• 91 % инноваций имели в качестве своего источника предшествующие технологии. • только 9% инноваций имели в качестве своего источника новейшие научные достижения ✓ только 0,3% имели источник в области фундаментальных исследований. ✓ сиюминутная отдача науки незначительна. • процесс движения новейших научных разработок в сферу технологии и производства затруднен
= 2. Фундаментальные исследования	
2.1. Практический выход непредсказуем	
2.2. Научное исследование не может быть ограничено задачей технологического применения.	
2.3. Сокращается разрыв между исследованием, проектом и его фактической реализацией	• до XIX в. разрыв составлял период в 150 лет, • сейчас, по мнению прикладников, этот интервал сократился до 20 — 30 лет.
= 3. Риски техногенного развития	
3.1. Развитие техники, оторванное от гуманистических целей и ценностей, порождает разрушающие человеческое бытие последствия	
3.2. Техногенные риски	• генерируемые человеком-машинными, техническими системами и имеющие тесную связь с ошибками в расчетах, планировании, проектировании. • примеры: ✓ угроза ядерной и экологической катастроф, ✓ геноцид инженерия и клонирование, ✓ сгенетизированное мировоззрение, ✓ последствия зомбирования и др.
3.3. Природожденные риски	• возникают в природных процессах, • являются отрицательными результатами технократического давления, нарушающего природное равновесие, • примеры: ✓ землетрясения, ✓ наводнения, ✓ снегопады, ✓ сход лавин и пр.
3.4. Прогнозирование рисков	• одна из наиболее ответственных сфер, сопряженных с действием синергетического эффекта сложности систем, • не поддается полному контролю со стороны ученых, властных или государственных структур.

18.2. Наука и власть
= 1. Выбор: свобода или ответственность
1.1. Стратегия Н-Т развития в СССР:
• власть обеспечивала ученым скромное содержание • ученые освобождались от ответственности последствия технического развития
1.2. Западная цивилизация:
• относительная свобода творческого процесса (в рамках финансирования) • безответственность за результаты применения
= 2. Государственное регулирование развития науки и техники
2.1. Экспертиза проектов строительства и производства
2.2. Нормирование безопасности и воздействия на природу различается и охватывает
• по видам воздействия • по объекту воздействия (природным средам) • по степени опасности воздействия
2.3. Государственное регулирование эксплуатации и развития производства
• оформление нормативов допустимых уровней воздействий и разрешений на воздействия • оформление временно согласованных норм и временных разрешений на воздействия • установление и взимание платежей за плановый и фактический уровень воздействия ✓ разрешенный, $K=1$ ✓ временно согласованный, $K=5$ (при наличии и выполнении плана мероприятий) ✓ сверхнормативный, $K=25$, ✓ административно-правовые меры воздействия на руководителей и персонал • приостановка деятельности или закрытие предприятия (подразделения)
2.4. Государственный контроль производственной деятельности:
• представление предприятием регулярной (периодической) государственной отчетности • государственный надзор за деятельностью предприятия • плановые (внеплановые) проверки (инспекции) деятельности предприятия • периодический (систематический) инспекционный или приборный контроль уровней воздействия на границе санитарно-защитной зоны предприятия
= 3. Поиск оптимума:
3.1. Этика науки и научно-технической деятельности
3.2. Ответственность ученого и инженера перед обществом
3.3. Социально-ориентированная научно-техническая и государственная экспертиза
18.3. Обеспечение безопасности проектов
= 1. Инженерная деятельность и экспертиза
1.1. Научная и инженерная экспертиза
• включена в процесс научной и инженерной деятельности как обязательный элемент • научные работы (публикации) • инженерно-технические проекты
1.2. Социальная оценка инженерной деятельности

• влияние инженерной деятельности на природу и общество перестают быть узко профессиональным делом, • инженерная деятельность становится предметом всеобщего обсуждения, а иногда и осуждения.	Государственная экологическая экспертиза организуется и проводится федеральным органом исполнительной власти в области экологической экспертизы (Росприроднадзор[2]) и органами государственной власти субъектов Российской Федерации в порядке, установленном настоящим Федеральным законом, иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации.
= 2. Проблема оценки техники	• общественная экологическая экспертиза.
2.1. Постановка проблемы	Общественная экологическая экспертиза организуется и проводится по инициативе граждан и общественных организаций (объединений), а также по инициативе органов местного самоуправления общественными организациями (объединениями), основным направлением деятельности которых в соответствии с их уставами является охрана окружающей среды, в том числе организация и проведение экологической экспертизы, и которые зарегистрированы в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.
• отсутствие контроля последствий внедрения новой техники и технологии опасно для общества • бесконтрольное развитие техники может привести к необратимым негативным результатам ✓ для всей цивилизации ✓ для земной биосферы	
2.2. Задачи	
• Научно-техническая разработка остается делом специалистов, требует высокой профессиональной квалификации • Принятие решения по такого рода проектам – это прерогатива общества ✓ открытое обсуждение, разъяснение достоинств и недостатков, конструктивная и объективная критика в широкой печати, ✓ общественная экспертиза, выдвижение альтернативных проектов и планов ✓ и важнейший атрибут современной жизни, неизбежное условие и следствие ее демократизации	
2.3. Обеспечение оценки техники	
• система регулирующих и нормативных документов ✓ государственных, отраслевых и межотраслевых ✓ законодательных и локальных актов ✓ нормативно-методических, справочных и др. • система государственного и отраслевого контроля • отрасль научно-технического знания • область инженерной практики	
2.4. Виды экспертизы	
= 3. Экологическая экспертиза	
3.1. Понятие	
Экологическая экспертиза — установление соответствия документов и (или) документации, обосновывающих намечаемую в связи с реализацией объекта экологической экспертизы хозяйственную и иную деятельность, экологическим требованиям, установленным техническими регламентами и законодательством в области охраны окружающей среды, в целях предотвращения негативного воздействия такой деятельности на окружающую среду	
3.2. Законодательство об экологической экспертизе	
• Конституция Российской Федерации 12 декабря 1993г. Конституции РФ, которая определила равное право различных форм собственности (государственной, муниципальной и частной) на землю и иные природные ресурсы (ст. 9, 36), а также право граждан на благоприятную окружающую среду (ст. 42). • Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 года № 7-ФЗ • Федеральный закон от 04 мая 1999 года № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» • Федеральный закон «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 № 174-ФЗ • Указ Президента РФ «О стратегии экологической безопасности РФ на период до 2025 года» от 19 апреля 2017 года № 176	
3.3. Виды экологической экспертизы	
• государственная экологическая экспертиза	Государственная экологическая экспертиза организуется и проводится федеральным органом исполнительной власти в области экологической экспертизы (Росприроднадзор[2]) и органами государственной власти субъектов Российской Федерации в порядке, установленном настоящим Федеральным законом, иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации.
	• общественная экологическая экспертиза.
	Общественная экологическая экспертиза организуется и проводится по инициативе граждан и общественных организаций (объединений), а также по инициативе органов местного самоуправления общественными организациями (объединениями), основным направлением деятельности которых в соответствии с их уставами является охрана окружающей среды, в том числе организация и проведение экологической экспертизы, и которые зарегистрированы в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.
	3.4. Принципы экологической экспертизы
	• презумпции потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной и иной деятельности; • обязательности проведения государственной экологической экспертизы до принятия решений о реализации объекта экологической экспертизы; • комплексности оценки воздействия на окружающую природную среду хозяйственной и иной деятельности и их последствий; • обязательности учёта требований экологической безопасности при проведении экологической экспертизы; • достоверности и полноты информации, представляемой на экологическую экспертизу; • независимости экспертов экологической экспертизы при осуществлении ими своих полномочий в области экологической экспертизы; • научной обоснованности, объективности и законности заключений экологической экспертизы; • гласности, участия общественных организаций (объединений), учёта общественного мнения; • ответственности участников экологической экспертизы и заинтересованных лиц за организацию, проведение, качество экологической экспертизы.
	= 4. Экспертиза и контроль на этапах жизненного цикла деятельности
	4.1. Предпроектный этап
	• разработка ТЭО, ОВОЗ • проведение ГЭЭ • получение разрешения на проектирование
	4.2. Проектирование
	• разработка проектной документации ✓ РООС в составе проекта • проведение ГЭЭ (при необходимости) • получение разрешения на строительство
	4.3. СМР и ввод в эксплуатацию
	• выполнение работ в соответствии с проектом, авторский надзор • приёмка строительства государственной комиссией • ввод объекта в эксплуатацию
	4.4. Эксплуатация
	• получение экологических норм и разрешений на воздействия • ведение плановых профилактических и ремонтных работ с заполнением журналов учета • инспекционные проверки состояния предприятия надзорными органами • государственная отчетность об экологическом состоянии и воздействиях
	4.5. Вывод из эксплуатации, реконструкция

18.4. Научно-техническое развитие человека	• <i>способ</i>: преобразование природы, создание искусственной среды обитания • <i>результат</i>: ✓ направленность на развитие ✓ научно-технический прогресс ✓ индивидуализация, неустойчивость в обществе ✓ глобальный экологический кризис
= 1. Адаптация в живой природе	18.5. Диалектика социального и индивидуального в развитии общества
1.1. Биотическая адаптация • морфофизиологическая • адаптационное поведение	= 1. Базовое противоречие общества: социальное - индивидуальное
1.2. Социальная адаптация в животном мире • преимущества социальной адаптации • механизмы: доминирование и территориальность	1.1. Смысл противоречия:
= 2. Революция в адаптации - орудийная деятельность	• человек является базовой частью, субстратом социальной системы • личность имеет собственные интересы, отличные от общинных/социальных
2.1. Орудийная деятельность у животных	1.2. Исторические формы разрешения противоречия
2.2. Революция в механизмах адаптации человека	• исторические эпохи развития человечества • в каждой эпохе данное противоречие диалектически формируется и разрешается в специфической форме
• преодоление ограничений ✓ тела человека, силовых возможностей ✓ органов чувств ✓ психических возможностей ✓ интеллектуальных возможностей • замещение человека в деятельности • создание искусственной среды ✓ техносферы ✓ социосферы ✓ духовной индивидуальной и социальной реальности	= 2. Архаика:
= 3. Инверсия адаптации	2.1. Проблема:
3.1. Адаптация и гармония или преобразование природы	• существование в особой экологической нише невозможно без орудийной деятельности • биотическое доминирование (α-самца, вожака) несовместимо с орудийной деятельностью
3.2. Адаптация и социальные преобразования	2.2. Решение:
3.3. Технические и научные революции:	• генетическая мутация, внушаемость, ритуализация, социальный статус умельца
• <i>орудийная</i> – палеолит, занятие особой трофической ниши на основе орудийной деятельности	2.3. Результат:
• <i>неолитическая</i> – создание искусственного биотопа (с/х)	• равное общинное распределение добытых всеми продуктов питания
• <i>цивилизационная</i> – создание городской среды обитания, ремесленного способа производственной деятельности	• архаический коммунизм: «от каждого - по способностям, каждому - равные возможности»
• <i>первая глобальная научная</i> – 16-17 вв. (Новое время), создание классической науки	= 3. Неолит:
• <i>вторая глобальная научная</i> – 18-19 вв., формирование НиТ как СИ	3.1. Проблема:
• <i>первая техническая</i>– 18-19 вв., механизация промышленного производства, дороги, транспорт	• Благополучие общины зависит от эффективности индивидуального (семейного) труда
• <i>научно-техническая</i> - (кон.19 – ½ 20 вв.) - формирование индустриального общества, И-нет	3.2. Решение:
• <i>четвертая промышленная</i> – И-нет вещей, экономика «по требованию»	• Формируется Семья: семейное самоуправление, власть главы семьи, фиксированный вклад семьи в общие фонды • Формируются «Большие люди»: выделение управленческой деятельности, социальный статус управленца, приватизация общинных ресурсов
= 4. Стратегии научно-технического развития	3.3. Результат:
4.1. Традиционное общество	• возникает труд: социально организованная производительная повседневная деятельность • формируется мораль: система социальной мотивации и семейного принуждения к социальному поведению, в т.ч. к труду • формирование системы власти и управленческой элиты • начало социального расслоения и злоупотребления властью
• <i>мировоззрение</i>: цикличность (повторяемость) бытия, мир как самоорганизующееся целое • <i>цель</i>: обеспечение устойчивой жизненной стратегии • <i>способ</i>: поиск гармонии в отношениях «общество-природа», «человек-общество» • <i>результат</i>: ✓ консервация структуры и развития общества (Индия – касты, Китай – ритуалы, выборность власти) ✓ устойчивость социальных отношений: ритуализация отношений, буддизм - интровертность личности,	= 4. Древние царства:
4.2. Западная цивилизация	4.1. Проблема:
• <i>мировоззрение</i>: направленность времени («от творения к концу света») • <i>цель</i>: покорение (приспособление) природы	

• освоение речных долин для увеличения производства продуктов питания возможно при создании системы мелиорации	• вершина глобализации: формирование ТНК и мировой экономической системы
• сложную мелиоративную систему создать можно объединением нескольких племен	• формирование индустриального общества массового потребления
• общинное самоуправление не работает в межобщинном объединении	• культура толерантности
4.2. Решение: формирование деспотической государственной власти	
4.3. Результат:	
• формируется система личной мотивации к эффективной социальной деятельности	
• формируется государственная элита – правители и чиновники	
• формируется социальный заказ на управленческую и интеллектуальную (теоретическую) деятельность	
= 5. Античность	
5.1. Проблема:	
• выработка и принятие социальных решений в городах-полисах на основе консенсуса	
• собственность: субъекты и конфликты, судебные процедуры	
5.2. Решение:	
• рациональное обоснование и доказательство проектов решений	
• формирование демократических механизмов власти	
5.3. Результат:	
• формирование личности и гражданина	
• изобретение рассуждений по схеме А=В	
• разработка и социальное одобрение формальной логики (Аристотель) - метода рассуждений на основе доказательства, исключающего парадоксы	
• формирование социального заказа на философскую и научную деятельность и высокого их статуса	
= 6. Средневековье: богоцентричность	
= 7. Новое время (модерн):	
7.1. Проблема	
• социальный заказ (потребность) на производство товаров массового потребления	
• теоцентрическое мышление и ремесленный способ производства не позволяли этого	
7.2. Решение:	
• антропоцентричность, рационализм	
• высокая социальная роль личности как свободного творца и предпринимателя (права человека)	
7.3. Результат:	
• начало процесса глобализации	
• формирование национальных государств, буржуазных отношений и рыночной экономики	
• становление социальных институтов науки и техники	
• высокий социальный статус науки, сциентизм	
• НТР, НТП	
= 8. Постмодерн (XX век)	
8.1. Проблема	
• национальные границы экономического роста, межгосударственные конфликты	
• социальные потрясения (1 и 2 МВ), разочарование в надежности государства	
• разочарование в социальном прогрессе и НТП, антисциентизм	
8.2. Решение:	
• преодоление национальных экономических границ	
• приоритет индивидуального над коллективным, личностного над социальным	
8.3. Результат:	
	1. Биотическая адаптация
	2. Биотическое доминирование
	3. Большие люди
	4. Виды экологической экспертизы
	5. Гармония или преобразование природы
	6. Глобализация
	7. Глобальный экологические кризис
	8. Государственная экспертиза
	9. Государственное регулирование
	10. Государственный контроль
	11. Государственный надзор
	12. Диалектика социального и индивидуального
	13. Инверсия адаптации
	14. Инновация
	15. Мегамашина
	16. Мораль
	17. Наука
	18. Научная революция
	19. Научное исследование
	20. Норматив допустимых уровней воздействий
	21. Нормирование воздействия на природу
	22. Область инженерной практики
	23. Общественная экспертиза
	24. Орудийная деятельность
	25. Отрасль научно-технического знания
	26. Оценка техники
	27. Повседневность
	28. Предпроектный этап
	29. Проектирование
	30. Рациональность
	31. Регулирующие и нормативные документы
	32. Риски техногенного развития
	33. Ритуал
	34. Родовая община
	35. Сельская община
	36. Семья
	37. СМР и ввод в эксплуатацию
	38. Социальная адаптация
	39. Социальная реальность
	40. Социальный заказ
	41. Социосфера
	42. Стратегии цивилизационного развития
	43. Техника
	44. Техническая революция
	45. Техносфера
	46. Традиционное общество
	47. Труд
	48. Фундаментальные исследования
	49. Экологическая ниша
	50. Эксплуатация
	51. Этика науки

РАЗДЕЛ 5. ДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЛОСОФИИ НАУКИ	
ТЕМА 19. ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О МАТЕМАТИКЕ И ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ ЕЁ РАЗВИТИЯ	
19.1. Математика как феномен человеческой культуры	
= 1. Понимание значения математики	
1.1. Диалог Платона «Филеб»	
объясняя собеседнику Протарху важность изучения музыкальных созвучий и образуемых ими систем, Сократ говорит	
«...Предшественники наши, открывшие эти системы, завещали нам, своим потомкам, называть их гармониями и прилагать имена ритма и меры к другим подобным состояниям, присущим движениям тела, если измерять их числами; они повелели нам, далее, рассматривать таким же образом всякое вообще единство и множество... после того как ты узнаешь все это, ты станешь мудрым, а когда постигнешь всякое другое единство, рассматривая его таким же способом, то сделаешься сведущим и относительно него» 1. Платон. Соч.: В 4 т. М., 1990-1994. Т.3. С. 14.	
1.2. Пифагор «Все есть число»	
- понимание смысла познания в античности - для познания явление необходимо «дать ему имя и число»	
1.3. Г. Галилей: «Книга природы написана на языке математики»	
1.4. 2000 г. Всероссийская конференция «Математика и общество. Математическое образование на рубеже веков».	
Доклад В.М. Тихомирова:	
«Математическое образование есть благо, на которое имеет право любой человек, и обязанность общества (государства и всемирных структур) предоставить каждой личности возможность воспользоваться этим правом».	
= 2. Математика и естествознание	
2.1. Математика как система моделей	
2.2. Математика как язык науки	
2.3. Влияние методологии математики на естествознание	
- структурный подход - формализация – замещение объектов (конструктивов) знаками - оперирование знаками - количественные методы	
2.4. Проблемы математизации естествознания	
= 3. Математика и техника	
3.1. Теоретический уровень науки в технике	
- целью ученого является приращение имеющихся в данной науке знаний. - его деятельность исходит из наличного знания и завершается получением нового знания, что может быть выражено следующей схемой	
понятие — дело — понятие	
3.2. Практическое познание в технике	
нацелено непосредственно на результат	

знания требуются лишь поскольку они способствуют достижению намеченного результата
дело — понятие — дело
19.2. Взгляды на предмет математики
= 1. Аспекты в истолковании предмета
В философии науки принято различать три аспекта используемого в познавательной деятельности ученого языка науки: синтаксический, семантический и прагматический¹. 1 См.: Степин В.С. Теоретическое знание. М., 2003. С. 102—104.
1.1. Синтаксический
- рассмотрение языка как некоторой совокупности знаков, которые преобразуются по определенным правилам и формируют в своих связях определенную систему. - исследователь отвлекается от смысла терминов языка и рассматривает термины только как знаки, образующие в своих связях формулы, из которых выводятся другие формулы по правилам данной языковой системы.
1.2. Семантический
- требует обращения к содержанию языковых значений. - предполагает нахождение идеальных объектов и их связей, которые образуют непосредственный смысл терминов и высказываний языка. - в аксиоматически построенной геометрии под пирамидой понимается не мысленный образ расположенной в пространстве пирамиды, а идеальный математический объект, вершины которого не имеют частей, ребра — ширины, а грани — толщины.
1.3. Прагматический
- рассмотрение языковых выражений в отношении к практической деятельности и специфике социального общения, характерных для определенной исторической эпохи. - идеальные объекты и их корреляции, образующие область смыслов языковых выражений, берутся в их отношении к социокультурной среде, породившей ту или иную «популяцию» научных знаний.
= 2. Особенности образования и функционирования математических абстракций
2.1. Отношение математики к действительности
- математик должен «добровольно» ограничивать свою связь с внешним опытом только формулировкой исходных положений и не требовать впоследствии дополнительного подтверждения собственных предложений сравнением с действительностью - принятый в физике и других науках гипотетико-дедуктивный способа рассуждений, обязательно завершается проверкой теоретических выводов экспериментом
2.2. Теоретико-множественная концепция строения математической теории
- математическая теория имеет дело с одним или несколькими множествами объектов, связанными между собой некоторыми отношениями. - все формальные свойства этих объектов и отношений, необходимые для развития теории, фиксируются в виде аксиом, не затрагивающих конкретной природы самих объектов и отношений. - теория может применяться к любой системе объектов с отношениями, удовлетворяющей положенной в ее основу системе аксиом
2.3. Абстракции и идеальные объекты в математике

19.3. Структура математического знания	✓ аксиоматическое изложение какой-либо теории (например, теории вероятностей) не начинают на пустом месте, а пользуются ранее построенными теориями
= 3. Аксиоматический метод и классификация математического знания	✓ требует обращения именно к теории бесконечных множеств, а последняя сама нуждается в логическом обосновании
1) Период содержательной аксиоматизации;	4) Парадоксы теории бесконечных множеств
• аксиомы описывают основные свойства, отношения и связи объектов из одной области объектов.	4.1. Парадокс Рассела (брадобрея)
• последние получают непосредственное определение до того, как задан список аксиом рассматриваемой теории	• Пусть M — совокупность всех нормальных множеств, т.е. множеств, не включающих себя в качестве собственного элемента.
• используемые при доказательствах средства логики не получают какого-либо описания или уточнения	• Допустим, что M — само нормальное множество, тогда оно не содержит самого себя в качестве элемента и тем самым не может быть нормальным.
• пример: Евклид «Начал» ✓ Постулаты Евклида представляют собой требования возможности осуществления построений с идеальными геометрическими объектами	• Если, напротив, предположить, что M — ненормальное множество, то тогда оно должно входить в M, т.е. быть нормальным множеством
«Допустим: 1. Что от всякой точки до всякой точки <можно> провести прямую линию. 2. И что ограниченную прямую можно непрерывно продолжить по прямой. 3. И что из всякого центра и всяким раствором <может быть> описан круг. 4. И что все прямые углы равны между собой. 5. И если прямая, падающая на две прямые, образует внутреннее и по одну сторону углы, меньшие двух прямых, то продолженные эти две прямые неограниченно встретятся с той стороны, где углы меньше двух прямых».	4.2. Попытки устранения парадоксов из математики и ознаменовали рождение новой научной дисциплины — философии математики
• содержательный характер геометрической аксиоматики был поставлен под сомнение в первой половине XIX в. в связи с построением Лобачевским, Бойяи и Гауссом неевклидовых геометрий.	19.4. Философия математики
• аксиомы оказались не абсолютными истинами, отрицание которых недопустимо, а гипотезами, истинность которых надо проверять опытным путем либо путем сведения к ранее установленным математическим истинам	= 1. Концептуальные проблемы ФМ:
2) Период полуформальной аксиоматизации	• сущность математики • предмет и методы • место математики в науке и культуре
• объекты не получают непосредственных определений. Их заменяют аксиомы, описывающие отношения и связи между основными объектами	= 2. Фундаменталистский подход в ФМ
• аксиомы и теоремы справедливы для различных множеств объектов, с одинаковой, описанной в аксиомах, структурой отношений и связей между объектами	• выяснение проблемы сущности математики, не зависящей от ее конкретных исторических состояний • попытки редукции одних теоретических разделов математики к другим разделам и нахождения фундаментальных математических структур
• каждую такую область называют моделью или интерпретацией аксиоматизированной теории	• исследуется природа математических объектов и их соотносительность с миром природных объектов и объектов теоретического естествознания
• при доказательствах теорем используются средства традиционной логики	• поиск единой сущности и непреходящих стандартов математического доказательства — стандартов, с которыми сравниваются реальные доказательства различных эпох
3) Период формальной (теоретико-множественной) аксиоматизации	= 3. Нефундаменталистский (социокультурный) подход в ФМ
• формальные аксиоматики получаются из полуформальных аксиоматики при помощи формализации традиционной логики, содержательным образом используемой в первых двух видах аксиоматик	3.1. Предвидение будущего математики является одной из важных и актуальных проблем, в русле которой ведется анализ развития математики, выявления закономерностей этого развития
• разработаны для теорий, относящихся преимущественно к фундаменту теоретической математики	3.2. Стремятся разобраться в законах реального функционирования древнейшей из наук без окончательного решения проблем установления ее сущности
• теоретико-множественная концепция позволила систематизировать возможные математические теории	• выявление неизменной сущности математики, независимой от ее развития, отодвигается на задний план
а) чистая алгебра	• смотрит на математику с более широких позиций, способна лучше адаптироваться к изменениям, которые претерпевает сегодня математика, ее отношению с другими науками, а также ее месту и значению в культуре
✓ определяется как наука о системах объектов	• ближе к современным исследованиям в математике и истории математики, что способствует ее плодотворному применению в обеих этих сферах
✓ в которых задано конечное число операций, применимых (каждая) к определенному конечному числу объектов системы	3.3. Основные работы:
✓ производящих из них новый объект системы	«Общая схема развития математики на примере истории доказательства важного результата топологии — теоремы Эйлера о многогранниках». И. Лакатос «Доказательства и опровержения. Как доказываются теоремы»
в) анализ и геометрия	
✓ предполагают «непрерывность» изучаемых пространств	
✓ существенно требуют введения «пределных» отношений, связывающих бесконечное число объектов.	
с) специальные математические теории	

«Математика рассматривается как подразделение культуры в целом, Важным является понятие «культурного элемента» как набора убеждений, инструментов, ритуалов (в широком смысле слова) и т.п., принадлежащих некоторым образом объединенной группе людей. На этой основе он строит типологию исторического взаимодействия различных частей математики, которая существенно отличается от привычного ее разделения на специальные теоретические дисциплины» Р. Уайлдер «Математика как культурная система» «Построение целостной и развернутой эмпирической концепции сущности и развития математического знания как представленного в деятельности коллективного субъекта — научного сообщества математиков» Ф. Китчер «Природа математического знания»	✓ в мире чувственных предметов и явлений царит случайность ✓ высказываемое о чувственном мире, недостоверно, является только мнением ✓ космос как идеальная основа мира, которая может быть понята только умозрительно, посредством самого разума.. ✓ лишь утверждения математики, относящиеся к космосу, выступают подлинным знанием, обладающим истинностью и неопровержимостью • Математика ✓ математические утверждения опираются не на показания чувств, а на умозрение ✓ разум способен непосредственно (без опоры на чувственный опыт) отражать глубинные законы мироздания
3.4. Историческая ветвь • полагает развитие науки некумулятивным • применяет концепцию научных революций Т. Куна к математике • идея исторического отбрасывания устаревших математических теорий	• «Все есть число» ✓ всякая вещь содержит некоторую присущую ей меру, определенное гармоническое соединение частей, благодаря которому она и существует. ✓ вещь может быть познана в своей сущности только через раскрытие ее числа, ее внутренней пропорциональности.
3.5. Ветвь социальной детерминации • зависимость содержания науки от социальных взаимоотношений, от региональных и национальных особенностей • повлияли взгляды об «арийской математике» (Л. Бибербах), о «китайской математике», о «буржуазной математике» в ее противопоставлении «пролетарской математике», о «европейской математике» и т.д.	• Число ✓ число как причина вещей, как основа вещей и как способ их понимания. ✓ числовой мистицизм, числа как идеальная субстанция, определяющая его возникновение ✓ пытались соединить значимые для них вещи с числами, которые раскрывали бы их природу. ✓ ставили числа на место природных стихий, из которых исходили первые греческие философы
3.6. Ветвь культурной детерминации • течение когнитивно-культурной детерминации, когда формальные структуры, трансформирующиеся в исходные математические структуры конкретной исторической эпохи, считаются обусловленными формирующимися в данной культуре познавательными установками • течение деятельности-культурной детерминации, согласно которому ✓ сущность культуры составляют социальные эстафеты действия ✓ они обеспечивают облик математики, приемлемые способы действия с математическими объектами ✓ объекты это роли соотношения обозначений, воспроизводящих себя в соответствии с принципами нормативных систем	1.2. Влияние на пифагорейскую идеологию открытия несоизмеримых величин и парадоксов Зенона. • при любом выборе единицы измерения найдутся величины неизмеримые и непредставимые отношением натуральных чисел, которые, таким образом, уже не могут быть поняты как соответствующие определенному числу • число недостаточно в геометрии, не универсально
19.5. Внутренние и внешние факторы развития математической теории	1.3. Пифагореизм в сочинениях Платона.
= 1. Интернализм • Апология «чистой» математики (Г. Харди). • Национальные математические школы и особенности национальных математических традиций (Л. Бибербах). • Концепция Ф. Китчера: эволюция математики как переход от исходной (примитивной) математической практики к последующим.	• в «Тететее» и «Тимее» Бог-демиург строит мир, опираясь на идею пропорционального соотношения всех его частей • каждое из природных начал соединяется с одним из пяти правильных многогранников: огонь — с тетраэдром, земля — с гексаэдром, вода — с октаэдром, воздух — с икосаэдром. • космос как высшее совершенство имеет форму сферы
= 2. Экстернализм • Б. Гессен о социальных корнях механики Ньютона. • Математика как совокупность «культурных элементов» (Р. Уайлдер). • Эстафеты в математике (М. Розов). • Влияние потребностей и запросов других наук, техники на развитие математики.	1.4. Критика пифагореизма Аристотелем • ценит факты и логику больше, чем мифологические построения • исчерпывающая критика пифагореизма, отношение пренебрежительное • пифагорейская философия ложна прежде всего потому, что она не раскрывает причин вещей
19.6. Концепции математики = 1. Пифагореизм 1.1. Пифагореизм как первая философия математики. • Чувственный мир и космос	= 2. Эмпиризм 2.1. Эмпирическая концепция Аристотеля. • первичность вещей, опыта перед числами. ✓ математические предметы не существуют отдельно от вещей: они связаны с вещами и возникают как таковые из способности отвлечения ✓ человек, воспринимая вещи во всем многообразии свойств, отвлекается от них, оставляя лишь некоторые из них и исследуя их как отдельно (самостоятельно) существующие ✓ вещи первичны перед математикой и определяют ее содержание • объяснение строгости математического мышления ✓ строгость математического рассуждения объясняется простотой ее предмета. ✓ простота - абстрактность, отсутствие разнородности качеств, которые присутствуют в физике и других, более конкретных науках.

✓	доказанное в математике — доказано навсегда, в то время как в физике нет ни одного утверждения, которое не стояло бы перед опасностью пересмотра и корректировки.
✓	математика не использует никаких показаний опыта, геометрия не обращается к опытному анализу пространственных отношений
✓	многие объекты, исследуемые в математике, в принципе не могут быть поняты в качестве абстракций из опыта.
2.2. Обоснование эмпирического взгляда на математику у Бекона и Ньютона.	
2.3. Математический эмпиризм XVII—XIX вв.	
2.4. Эмпиризм в философии математики XIX столетия (Дж. Ст. Милль, Г. Гельмгольц, М. Паш).	
2.5. Современные концепции эмпиризма:	
• <i>Ж. Пиаже</i>	
✓	операциональный подход к пониманию природы исходных математических понятий
✓	необходимо различать два вида опыта: физический и логико-математический
✓	ребенок рассматривает камешки и сравнивает их по цвету - физический опыт и абстракции
✓	при счете, он отвлекается от всех их физических качеств, кроме необходимых для того, чтобы переложить их из одной кучки в другую
✓	математические понятия сформировались не в физическом, а в логико-математическом или операциональном опыте, т.е. через наблюдение операциональной активности
✓	математика — это наука о реальных и мысленных операциях, её предмет определен структурой операционального опыта
• <i>И. Лакатос</i>	
✓	работа «Доказательства и опровержения», ряд статей по философии математики
✓	методологический эмпиризм, он направлен на критику строгости математического доказательства и логического обоснования теорий
✓	идеально строгих доказательств не существует. Любое доказательство содержит систему скрытых допущений и предпосылок, которые могут оказаться ошибочными или противоречивыми
✓	принятые для данного времени критерии строгости не являются неизменными
• <i>Ф. Китчер</i>	
✓	основанная на психологической теории познания критика априоризма.
✓	интуиция есть продукт опыта, и не может гарантировать полную надежность математического рассуждения
• натурализм Н. Гудмена,	
Недостатки эмпирического обоснования математики	
= 3. Априоризм	
3.1. Философские предпосылки априоризма.	
• сформировался в XVII—XVIII вв.	
• возвращение к пифагорейскому делению знания на чувственное и умопостигаемое	
• математика объявляется принципиально внечувственным знанием, основанным на специфической интеллектуальной (чистой чувственной) интуиции	
3.2. <i>Р. Декарт</i>	
• разделил все истины на	
✓	вечные, данные в очевидной (внечувственной) необходимости
✓	чувственные, постигаемые на основе опыта
• математику понимал как знание	
✓	радикально отличное от эмпирического знания
✓	полученное на основе внечувственной очевидности и несвязанное с опытом
3.3. <i>Г. Лейбниц</i>	
• обоснование априоризма и аналитичности математики	
• исходные математические понятия и необходимые истины (математические и логические)	

✓	являются аналитическими, т.е. строго выводимыми из некоторой системы простых тавтологических утверждений
✓	рассматриваются как истины самого разума, покоящиеся на очевидности, имеющей внеопытную природу
✓	отличаются от истин случайных, основанных на опыте
3.4. <i>И. Кант</i>	
• Аналитичность и синтетичность истин	
✓	отказался от воззрения Лейбница на аналитичность необходимых истин.
✓	аналитичностью обладает только логика, остальные же виды априорных истин являются синтетическими
✓	синтетичность математики обусловлена наличием в нашем сознании чистой чувственности, чувственного, но неэмпирического созерцания
• Чувственное созерцание позволяет сформулировать положения	
✓	априорные (независимые от опыта)
✓	и одновременно синтетические, не сводимые к тавтологиям типа $A = A$.
• Исходные представления	
✓	исходные положения геометрии опираются на чистое представление о пространстве,
✓	истины арифметики опираются на чистое представление о времени.
✓	чистые представления пространства и времени определяют как состав исходных принципов (аксиом) математики, так и логику математического мышления.
• Самоочевидность математического доказательства - каждый его шаг может совершаться только на основе очевидного синтеза	
• Математические объекты	
✓	положение о конструктивном характере математических объектов
✓	объекты, непосредственно данные в чистом созерцании,
✓	объекты, данные только своим правилом конструирования.
Мы не можем созерцать тысячеугольник, говорит Кант, но мы имеем самоочевидную схему построения этой фигуры, и данное обстоятельство позволяет нам высказывать о ней истинные суждения, несмотря на отсутствие непосредственного зрительного образа этой фигуры. Современные философские проблемы ... / Под общ. ред. В.В. Миронова. — М.: Гардарики, 2006, с. 45	
• Неевклидовы геометрии	
✓	существенно поколебали априоризма Канта.
✓	показывали возможность существования математических теорий, не обладающих априорной и самоочевидной основой.
✓	их аксиоматика не является очевидной, она обладает лишь логической определенностью
✓	многие из них не обладают и конструктивностью в кантовском смысле
Гуссерлевский вариант априоризма	
Проблемы феноменологического обоснования математики	
= 4. Формалистский подход	
4.1. Зародился и оформился	
• в конце XIX в. - начале XX в.	
• в связи с осмыслением статуса неевклидовых геометрий и теории множеств	
• в работах Г. Кантора, А. Пуанкаре и Д. Гильберта	
4.2. Основные положения	
• Математика не является наукой, исследующей аспекты реальности	
✓	она представляет собой лишь метод логической трансляции опытного знания
✓	состоит из совокупности структур, пригодных для этой цели
• Основным требованием к аксиомам математической теории является	
✓	не их очевидность и не их связь с опытом,
✓	а их непротиворечивость, необходимая и достаточная для ее приложения к опытным наукам

К математике неприменимо понятие истинности в смысле опытного подтверждения
✓ математическая теория не истинна и не ложна
✓ она становится таковой только после соединения ее понятий с понятиями опытных наук
Обоснование научной теории
✓ обоснование содержательной науки состоит в установлении ее истинности
✓ обоснование математической теории заключается только в доказательстве логической непротиворечивости ее аксиом
Проблема обоснования математической теории понимается с этой точки зрения как строгое доказательство ее непротиворечивости. Современные философские ... / В.В. Миронова, с. 46.
19.7. Закономерности развития математики
= 1. Практическая и теоретическая математика
1.1. Практическая математика
- обслуживает хозяйственные операции, возникает во всех древних цивилизациях (древнеавилонской, египетской, китайской, индийской и др.) на весьма ранних ступенях их развития - первые известные шумерские тексты экономико-математического содержания относятся к третьему тысячелетию до н.э.
1.2. Теоретическая математика
Доаксиоматическая форма
✓ возникает в целом ряде древних цивилизаций (например, древнеавилонской или китайской)
✓ связана с фактором социального характера - становлением специального математического образования («математика школы»)
Аксиоматическая ветвь математики
✓ явление уникальное
✓ своим рождением она обязана особой культурно-исторической ситуации, сложившейся в V в. до н.э. в Древней Греции
= 2. Этапы развития двух ветвей в математике
1) Дотеоретическая математика
- разработка вычислительных процедур, относящихся к практической математике - развитие математики определяется влиянием внешних, в первую очередь экономических, факторов - закономерности развития математики определяются общими закономерностями социально-экономических изменений, специфических для той или иной цивилизации
2) Доаксиоматическая теоретическая математика
- Тесное взаимодействие практически ориентированных вычислительных и теоретических методов - Теоретические методы решения собственно математических проблем развиваются в системе образования
3) Рождение аксиоматической теоретической математики
- Существенно изменило взаимоотношения практической и теоретической ветвей математики - Временной период
✓ в Древней Греции этот период продолжался до IV в. до н.э.
✓ в других культурах — китайской, индийской и др. — до XVII—XIX вв., когда восточная математика была «поглощена» математикой европейской
3а) относительно независимое развитие дисциплин практической и теоретической математики
- продолжался в Европе до середины XVII в. - практическая математика достигала вершин, когда без нее невозможно было обойтись

✓ например, в итальянских городах-государствах XV в. вследствие бурного развития торговли и банковского дела
✓ обучали в рамках того ремесла, в котором эта математика применялась (землемерие, строительство, банковское дело и т.д.)
неаксиоматическая ветвь теоретической математики
✓ развивалась следуя потребностям образования
✓ обучали в элитных учебных заведениях (Академии Платона, Лицее Аристотеля, средневековых университетов)
аксиоматическая ветвь теоретической математики
✓ с рождения (уже в пифагорейской школе) внимала философско-религиозным императивам современной ей эпохи
✓ обучали также в элитных заведениях
3в) математические модели физического мира и техники
- в XVII в. в теоретической математике появляются модели для количественного описания физического мира, а затем, с XIX в., и технических устройств - вытеснение практической математики (как самостоятельной дисциплины) и ее превращение в прикладную математику, т.е. раздел, из которого черпаются модели для приложений «чистая» математика ориентируется на аксиоматико-дедуктивный метод
И. Кант о развитии математики:
- в принципе не может подвергаться трансформациям, затрагивающим ее сущность. - в математике не может быть революций, но сводится исключительно к накоплению результатов (кумулятивный рост) за счет внутренних причин.
4) Современный этап развития
Стремительная смена технологий
✓ приводит к необходимости создания буквально «на ходу» новых адекватных методов анализа количественных параметров.
✓ классические математические модели не справляются с математическим обеспечением новых технологических процессов
- Кризис математического образования - Критика идеи кумулятивного развития математики - Проблемой становится обоснование стратегий роста математики, исходя из
✓ анализа ее исторического развития в целом и
✓ особенностей наблюдаемых кризисных явлений
19.8. Проблема обоснования математики
= 1. Суть проблемы обоснования
1.1. Обоснование строгости (законченности) математических доказательств
- основные доказательства алгебры и элементарной геометрии безупречны, они образуют логически связанную систему положений - рассуждение, доказывающее строгость какого-либо доказательства, само должно быть обосновано в своей строгости и т.д. - мы должны получить заключение о строгости доказательства - не на основе математического доказательства, - а из некоторых содержательных соображений, обладающих полной надежностью - подавляющее число логиков и философов сомневаются в совместимости этих требований - Лакатос исходит из эмпирического взгляда на формирование математических понятий - понятия не свободны от интуиции опыта - интуиция несовершенна и может проявить себя в виде скрытых лемм или парадоксов на некотором этапе развития математической теории

✓ проблема в прояснении природы элементарных очевидностей, что на сегодня не ясно
1.2. Обоснование непротиворечивости математических теорий, составляющих фундамент математической науки, прежде всего арифметика и теория множеств
• сформулировать общие требования к математической теории, гарантирующие ее непротиворечивость
• три программы обоснования
✓ логицизм
✓ интуиционизм
✓ формализм
= 2. Проблема обоснования на стадиях развития
• геометрическое обоснование алгебры в Античности.
• проблема обоснования математического анализа в XVIII в.
• поиски единой основы математики в рамках аксиоматического метода.
• открытие парадоксов и становление современной проблемы обоснования математики
= 3. Логицистский анализ математики
3.1. Логицистская установка Г. Фреге и её трудности
• свести понятия математики к понятиям логики
• представить принципы математических теорий в качестве общезначимых логических истин
3.2. К. Гедель «О неразрешимых предложениях "Principia Mathematica" и родственных системах» (1931)
• почти все математические теории, включая арифметику, если допустить их непротиворечивость, не являются полными
• они содержат положения, истинные при некоторой интерпретации, но логически недоказуемые в теории
• бесперспективность логицизма как программы обоснования математики.
= 4. Интуиционизм Л. Брауэра
4.1. Логицистское обоснование математики
• задача редукции математики к исходным представлениям арифметики,
• которые рассматриваются в качестве необходимых и далее неразложимых интуиций сознания.
• праинтуиция - исходная база математического мышления.
4.2. Конструкция как о единственно законный способ оправдания математического существования.
• правильными и безусловно строгими являются только конструктивные рассуждения, которые связывают любое утвердительное суждение об объекте с его предъявлением в качестве конструкции.
• понятие актуального бесконечного множества полностью исключалось из математики как противоречивое по своей сущности.
• все допустимые математические объекты должны быть построены на основе натуральных чисел и интуитивно ясных операций с ними
• однако основные понятия математического анализа и даже некоторые принципы алгебры не поддаются конструктивному представлению
= 5. Гильбертово обоснование математики
5.1. Специфика подхода

• заключение о непротиворечивости реальной математической теории предполагается вывести из непротиворечивости ее формализованного аналога
• формалистское обоснование покоится на допущении, что непротиворечивость формализма, будучи доказанной, гарантирует полную надежность содержательной теории
5.2. Строгость математики может быть достигнута только через
• уточнение ее языка
• прояснение логической структуры теории
5.3. Понятие финитизма.
• истинность математического суждения относительно бесконечного множества предметов не может быть проверена
• строгая альтернатива, выражаемая законом исключенного третьего, не может быть применена к нему в качестве безусловной истины
• принцип финитизма - оперирование с бесконечным может быть сделано надежным только через конечное
5.4. Формализация теории
• заключается в представлении ее аксиом в виде не имеющих содержания строчек символов
• представляет собой редукцию всех типов математической очевидности к предметной и логической очевидности
• предполагается наличие содержательной метатеории, которая включает в себя
✓ описание структуры формализма,
✓ общие принципы логики
✓ специальные правила преобразования (принцип индукции и т.п.), допустимые для действий в рамках формализованной теории
5.5. Обоснование непротиворечивости формализма должно состоять в доказательстве того факта, что
• в его рамках в соответствии с правилами логики и правилами введения производных объектов
• не может быть получено выражение, имеющее вид « $0 = 1$ »
5.6. Принципы гильбертовского финитизма (требования к метатеории), метатеория:
• является
✓ синтаксической в том смысле, что она имеет дело только со знаковой структурой теории и с преобразованиями, допустимыми в этой структуре
✓ содержательной, поскольку она относится к конкретному формализму как к своему единственному предмету
✓ финитной, ибо она не имеет дела с операциями с бесконечными множествами и допущением актуальной бесконечности;
✓ конструктивной: всякое утверждение о существовании объекта в ее рамках должно быть подтверждено процедурой его построения
• должна
✓ быть способной доказывать непротиворечивость формализованных и соответствующих им содержательных теорий, независимо от их содержания
✓ включать в себя только математически определенные понятия (принципа отделения оснований от философии)
5.7. Теоремы К. Геделя и программа Д. Гильберта: современные дискуссии
• программа Гильберта была поставлена под сомнение теоремой Гёделя о непротиворечивости
• привел к устойчивому скептицизму относительно возможностей разрешения этой проблемы вообще
• убеждение в непротиворечивости математических теорий базируется исключительно на практике их использования, которая подтверждает их достаточную надежность в различных областях науки и техники.

• необходимо признать, что математика, как и другие науки, обосновывается в конечном итоге только из опыта и не имеет никаких оснований для утверждения своей полной надежности
= 6. Общие выводы о состоянии и перспективах обоснования математики:
• Проблема обоснования математики в настоящее время пока не может считаться решенной ни в положительном, ни в отрицательном смысле
• Есть все основания полагать, что возможности ее положительного решения не так ограничены, как это представляют себе скептики, опирающиеся исключительно на факт провала традиционных программ обоснования.
• У нас нет абсолютных запретов на появление других более успешных программ, которые будут исходить из более адекватных представлений о природе математического мышления и об условиях его строгости.
• Мы должны хорошо осознавать, что наше продвижение к строгому обоснованию математики зависит от нашего понимания природы математического мышления, которое находится в процессе постоянного совершенствования
19.9. Проблемы математизации науки
= 1. Суть процесса математизации
1.1. Приложение математики к нематематическим наукам
• математика применяется к тем областям знания, которые достигли достаточно высокой степени структуризации своего объекта.
• далеко не все науки способны к ясной структуризации предмета, обеспечивающей использование математического метода
1.2. Интерпретация математической теории через понятия теории содержательной
1.3. Выявление математических связей и отношений, отражающих определенные аспекты реальности, зафиксированные в содержательной теории
= 2. Способы математизации
2.1. Метрические
• функциональные модели описывают на аналитическом языке некоторые стороны функционирования реальных систем
✓ дифференциальный и интегральный анализ
✓ новейший функциональный анализ
✓ вероятностно-статистические методы исследования
✓ математическая теории информации
✓ теория игр
✓ теория принятия решений
2.2. Неметрические
• позволяют исследовать разнообразные структурные характеристики и отношения систем.
• методы:
✓ проективная геометрия
✓ теория групп
✓ топология
✓ теория множеств
= 3. Полная математизация теории
• качественные характеристики объектов теории допускают адекватную меру
• все основные понятия и принципы теории поддаются выражению в математических понятиях
• математическая теория позволяет осуществить достаточно точные предсказания в области действия (приложения) этой теории

= 4. Основная проблема и задачи математизации
• раскрытие онтологической основы математизации
• сложность предмета науки
• выяснение условий, обуславливающих возможность математизации
• установление требований, позволяющих понять возможную сферу эффективности математического метода
= 5. Математические методы и формирование научного знания.
5.1. Практическая математика
• предметом вычислительных процедур являются количественные характеристики вещей, вовлеченных в общественную практику.
• возникая из практики, именно в ней находит свое применение и в конечном итоге — оправдание своего существования.
5.2. Теоретическая математика
• целью математических методов является решение задач, прямо не связанных с практикой, но возникающих в сфере самой математики
• два подуровня теоретической математики: 1) не связанный с аксиоматизацией; 2) опирающийся на аксиоматико-дедуктивный метод, объекты носят идеальный характер
= 6. «Козволюция» вычислительных средств и научных методов.
= 7. Прикладная математика
7.1. Логика и особенности приложений математики.
• главное - эффективность количественных методов при решении тех или иных конкретных специальных задач
• ценность метода подсчета совершенно не зависит от степени его общности
7.2. Математика как язык науки.
7.3. Уровни математизации знания:
• количественная обработка экспериментальных данных,
• построение математических моделей индивидуальных явлений и процессов,
• создание математизированных теорий
= 8. Специфика приложения математики в различных областях знания.
8.1. Новые возможности применения математики, предлагаемые
• теорий категорий
• теорий катастроф
• теорий фракталов и др.
8.2. Проблема поиска адекватного математического аппарата для создания новых приложений
= 9. Перспективы математизации нефизических областей естествознания.
9.1. Границы, трудности и перспективы математизации гуманитарного знания.
9.2. Вычислительное, концептуальное и метафорическое применения математики.
9.3. Границы применимости вероятностно-статистических методов в научном познании.
9.4. «Моральные применения» теории вероятностей — иллюзии и реальность

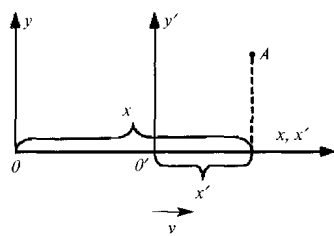
ТЕАМА 20. ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ	
20.1. Понятие онтологии физического знания	
= 1. Онтология	
• наиболее общие сущности и категории сущего изучает онтология, учение о бытии как таковом	
• в онтологии посредством ряда принципов эксплицируется картина исследуемой реальности	
• физика - лидер естествознания и физическая картина мира длительное время выполняла роль общенаучной картины мира	
• научная картина реальности является долговременной исследовательской программой	
= 2. Онтологический статус физической картины мира.	
Обобщенная характеристика предмета исследования вводится... посредством представлений (1) о фундаментальных объектах, на которых полагаются построенными все другие объекты, изучаемые соответствующей наукой, (2) о типологии изучаемых объектов, (3) об общих закономерностях их взаимодействия, (4) о пространственно-временной структуре реальности» Степин В.С. <i>Философская антропология и философия науки</i>. М., 1992. С. 126.	
Картина мира является основанием научных теорий, обеспечивает систематизацию знаний, «функционирует в качестве исследовательской программы, которая целенаправляет постановку задач как эмпирического, так и теоретического поиска и выбор средств их решения». Там же. С. 128	
20.2. Эволюция НКМ	
= 1. Эволюция НКМ	
• эволюция ЕНКМ приводит к пересмотру ранее сложившихся представлений о действительности	
• изменение КМ — сложный процесс	
• каждая из конкретно-исторических форм КИР реализуется в целом ряде модификаций, выражающих основные этапы развития научных знаний.	
• новые представления о реальности постепенно входят в КМ через конкуренцию ряда альтернативных исследовательских программ	
= 2. Механическая НКМ (2/2 XVII в.)	
2.1. Условия формирования	
• борьба декартовской и ньютоновской концепций природы в рамках МКМ	
• сложилась при переходе от эпохи Возрождения к эпохе Нового времени.	
2.2. Философские принципы	
• материальное единство мира, нет разделения на небесный и земной миры	
• причинность и законосообразность природных процессов	
• концепция атомизма	
Основные абстракции КМ: • «неделимая корпускула», • «мгновенное взаимодействие между телами по прямой, меняющее их состояние движения», • «абсолютные пространство и время»	

Мир состоит из неделимых корпускул; их взаимодействие осуществляется как мгновенная передача сил по прямой; тела, образованные из корпускул, перемещаются в абсолютном пространстве с течением абсолютного времени	
2.3. Научные принципы	
• отказ от созерцательности	
• экспериментальное исследование природы с описанием ее законов на языке математики	
• концепция абсолютного ПИВ и их однородности	
Конструкты теоретической схемы:	
• «система материальных точек», • «сила», • «инерциальная система отсчета».	
= 3. Электромагнитная НКМ (4/4 XIX в.)	
3.1. В основе идеи Р. Декарта (1/2 XVII в.):	
• близкодействие • теория вихрей	
3.2. Конкурировали программы	
• Ампера—Вебера • Фарадея—Максвелла	
3.3. Фарадей: ввел понятие поля и экспериментально исследовал	
К числу основных свойств, описывающих тела наряду с массой, стали добавлять характеристику - электрический заряд	
Экспериментом показано, что между магнетизмом и электричеством существует прямая динамическая связь, объединил электричество и магнетизм в понятии электромагнитного поля	
Экспериментально подтвердил, что электричество и магнетизм передаются в пространстве не мгновенно по прямой, а по линиям различной конфигурации от точки к точке. Эти линии, заполняя пространство вокруг зарядов и источников магнетизма, воздействовали на заряженные тела.	
Силы не могут существовать в отрыве от материи, линии сил необходимо связать с материей как особую субстанцию.	
3.4. Понятие эфира	
• непрерывная механическая среда, заполняющая все пространство, неподвижная или частично увлекается в движение движущимися телами • возмущения этой среды - электромагнитное поле. • с эфиром как абсолютным пространством связана выделенная система отсчета	
3.5. Теория эл/м поля	
• Дж. Максвелл – создал теорию как обобщение и развитие предыдущих эмпирических данных и теорий • Герц: экспериментальное обнаружение поля, критический эксперимент	
3.6. Опыт Майкельсона-Морли	
• с 1881г. проводились измерения влияния движения Земли на скорость света («эфирный ветер») • скорость света должна зависеть от направления светового луча: = или + • интерферометр Майкельсона, $l=11$ км • в 1958г. в Колумбийском ун-те на мазерах • влияния движения Земли на скорость света нет, точность $10^{-9}\%$	
= 4. Квантово-релятивистская НКМ (XX в.)	
4.1. Сущность неклассической научной революции:	
• человек вышел за пределы окна чувственного восприятия в область микро- и мега- миров • проявились ограниченности человека как субъекта познания, что потребовало создания новых познавательных подходов и принципов	
4.2. Рождение релятивистских представлений	
• отказ от абсолютного ПИВ как неподвижной «сцены», на которой разыгрывались физические явления	

• <i>Галилей:</i>
✓ движение как состояние,
✓ характеристики движения, различающие его виды, рассчитываются, а не наблюдаются
✓ принципы инерции и относительности
• <i>Эйнштейн:</i>
✓ СТО:
➤ отвергла «эфир» как особую среду и придала идее поля фундаментальный смысл
➤ наблюдаемые свойства Пив зависят от выбора инерциальной системы отсчета
✓ ОТО: Пив зависит от распределения вещества
4.3. Формирование квантово-волновых представлений
• Классические частицы и поля
✓ частицы - дискретные, локальные образования, им присуще конечное число степеней свободы.
✓ поля непрерывны в пространстве с бесконечным числом степеней свободы
• <i>М. Планк:</i>
• <i>А. Эйнштейн:</i>
✓ свет поглощается и излучается порциями, квантами света
✓ квант светового (эл/м) поля - фотон
• <i>Луи де Бройль:</i>
• <i>Гейзенберг: принцип неопределенности</i>
✓ движение частиц в П стало невозможно представить как механическое движение макрообъекта
✓ частице нельзя приписать определенную координату, ее движение описывается волновой функцией, амплитудами волн вероятности.
✓ мы можем найти лишь вероятность нахождения частицы вблизи данной точки пространства
✓ взаимное соответствие: каждому полю соответствуют определенные частицы, а частицам — квантовые поля
• <i>Н. Бор: принцип дополнительности</i>
✓ описание реальности микромира требует создания специальной экспериментальной ситуации
✓ у микрообъектов будут проявляться в зависимости от экспериментального окружения волновые или корпускулярные свойства
✓ для описания противоречивой реальности требуется использовать совместно несовместимые ранее теории
= 5. Синергетическая НКМ
= 6. Современные представления о фундаментальных объектах и взаимодействиях
6.1. Фермионы
• частицы, составляющие вещество (атомы, молекулы и т.д.)
• подчиняются статистике Ферми—Дирака
• принцип запрета Паули:
✓ две тождественные частицы с полуцелым спином не могут одновременно находиться в одном состоянии
• спин (внутренний вращательный момент) - полуцелый
• примеры: электроны, протоны, нейтроны и др.
6.2. Бозоны
• кванты полей
• подчиняются статистике Бозе—Эйнштейна
✓ принцип запрета Паули не работает
✓ в одном и том же состоянии может находиться любое количество бозе-частиц
• спин (внутренний вращательный момент) = 0, 1
• примеры: фотоны, глюоны, хиггеровские бозоны, гравитоны
6.3. Виртуальных частиц
• в процессе рождения ВЧ не выполняется закон сохранения энергии, неопределенность ΔE

• в силу $\Delta E \Delta t \geq \hbar$ ВЧ не может существовать во времени, находиться и наблюдаться актуально, лишь как флуктуации вакуума
6.4. Взаимодействия
• Сильное: самое интенсивное, наиболее прочная связь нуклонов (протонов и нейтронов) в ядрах
• Электромагнитное: вз/д частиц с эл/м полем, меньше интенсивность, носитель - фотон — квант эл/м поля, нет массы покоя
• Слабое: превращение нейтрона в протон, электрон и антинейтрино, распад элементарных частиц, в т.ч. квазистабильных частиц, с временем жизни 10^{-6} — 10^{-14} с.
• Гравитационное: наиболее слабое, присуще абсолютно всем частицам. Радиус его действия (как и электромагнитного) не ограничен, решающее в крупномасштабном строении Вселенной.
20.3. Понятие пространства и времени (Пив)
= 1. Атрибуты (способы существования) материи, характеризующие упорядоченность элементов и состояний в мире
= 2. Функция понятий Пив: недопущение удвоения сущностей за счет различия
= 3. Виды:
3.1. Расстояние (отстояние в пространстве):
• различие рядом положенных (сосуществующих) объектов
• относительно, требует введения тела для отсчета (качество) и меры (количество)
3.2. Перемещение
• изменение отстояния (расстояния) в пространстве
• объекты остаются самотождественными
3.3. Длительность (во времени)
• различие последовательности тождественных состояний элементов/явлений
3.4. Изменение (во времени)
• различие последовательности нетождественных состояний элемента/явления
= 4. Основные свойства Пив
4.1. Мерность пространства
• эмпирическое фундаментальное свойство - упорядоченности объектов в пространстве
• состояние объекта с n существенными свойствами в Пив точке м.б. представлено с помощью n независимых величин (степеней свободы)
• изменение свойства при математизации может представляться как пространственно-подобный параметр в обобщенном пространстве
• 3-х мерность макромира: механические перемещения имеют 3 степени свободы
• понятие n -мерного пространства - математическое обобщение при мысленном моделировании состояния объекта
4.2. Необратимость, одномерность и однородность времени
4.3. Однородность и изотропность пространства
• однородность означает равноправие всех точек, отсутствие каких-либо выделенных точек;
• изотропность — равноправие всех возможных направлений

= 5. Инварианты – законы сохранения:
5.1. <i>Теорема Нетер</i> : если свойства системы не меняются от какого-либо преобразования переменных, то этому соответствует некоторый закон сохранения
5.2. <i>Закон сохранения энергии</i> - симметрии относительно сдвига времени (т.е. однородности времени)
5.3. <i>Закон сохранения импульса</i> - симметрии относительно пространственного сдвига (т.е. однородности пространства)
5.4. <i>закон сохранения момента импульса</i> (углового момента) - симметрии относительно поворота координатных осей (т.е. изотропности пространства)
= 6. Концепции ПиВ
6.1. Субстанциальная концепции ПиВ
• ПиВ - нечто самостоятельно существующее наряду с материей, как ее пустыеместилища • все объекты существуют в ПиВ, которые существуют самостоятельно и независимо от объектов • пространство — это чистая протяженность, и время — чистая длительность, в которые как бы «погружены», «помещены» материальные объекты • развитие и завершение субстанциальная концепция ПиВ получила у Ньютона и в классической физике
Демокрит: «...в действительности же существуют только атомы и пустота». Маковельский А.О. Древнегреческие атомисты. Баку, 1946. С. 224.
6.2. Реляционная концепции ПиВ.
Г. Лейбниц «Я вовсе не говорю, что материя и пространство одно и то же, а лишь утверждаю, что без материи нет и пространства и что пространство само по себе не представляет собой абсолютной реальности». <i>Полемика Лейбница с Кларком</i> . Л., 1960. С. 84.
«Пространство и время — общие формы координации материальных объектов и их состояний. Пространство — это совокупность отношений, выражающих координацию сосуществующих объектов, их расположение друг относительно друга и относительную величину (расстояния и ориентация); время — совокупность отношений, выражающих координацию сменяющихся друг друга состояний (явлений), их последовательность и длительность». Физический энциклопедический словарь. М., 1965. Т. 4.
20.4. Проблема ПиВ в классической механике
= 1. Социальный заказ на науку Нового времени
1.1. Социальное значение применения огнестрельного оружия (пушек) в конце средневековья
1.2. Проблема теоретического объяснения полета ядра
• ненаглядность явления – выход за возможности органов чувств (окно чувственного восприятия) • недостаточность физики Аристотеля для объяснения движения ядра • необходимость различения и познания качественно различных видов движения
= 2. Галилей:
2.1. Постановка экспериментального исследования
• гипотеза о независимости естественного и вынужденного движений, • опыты со скатыванием ядра по наклонной плоскости

• исследование факторов: высота скатывания, масса ядра, шероховатость поверхности • мысленный эксперимент: абсолютно гладкая поверхность, расстояние качения
2.2. Рождение новых познавательных принципов:
• принцип инерции • принцип относительности движения, • новое понимание движения: движение как состояние, • сила – причина изменения состояния движения
= 3. Принцип относительности в кл. механике:
3.1. Покоящиеся относительно друг друга с.о.:
• тела в одной системе, различие между ними - геометрический перенос начала координат
3.2. Инерциальные с.о.:
• с.о. относительно друг друга движутся равномерно, прямолинейно • принцип относительности утверждает физическую эквивалентность всех инерциальных систем отсчета • переход от одной системы к другой не меняет вида второго закона Ньютона он остается справедливым • состояние равномерного, прямолинейного движения не сказывается на происходящих в системе механических процессах и никакими механическими экспериментами, проводимыми внутри системы, нельзя определить, покоится она или движется равномерно и прямолинейно • абсолютное пространство как инерциальная с.о.
3.3. Неинерциальные с.о. – относительно друг друга движутся с ускорением
• при переходе от одной системы отсчета к другой появляются добавочные силы - силы инерции
= 4. Преобразования <i>Галилея</i> и понятие ковариантности законов механики.
 Рис. 1 $x' = x - vt;$ $z' = z,$ $y' = y;$ $t' = t.$
«В рамках классической механики абсолютные пространство и время стали чем-то неуловимым — физический эксперимент фактически ничего не мог о них сказать.
В силу принципа относительности состояние равномерного прямолинейного движения неотлично от состояния покоя, а значит, движение относительно абсолютного пространства нельзя обнаружить никакими механическими экспериментами». <i>Современные философские проблемы ...</i> / Под общ. ред. Миронova. - М.: Гардарики, 2006, с. 102.
4.1. <i>Инвариантность</i> — неизменность значений физических величин
4.2. <i>Ковариантность</i> — неизменность вида, формы связей физических величин
4.3. Инварианты (абсолютные, неизменные величины) в ИСО
• расстояние (длина);
$x'^2 + y'^2 + z'^2 = R^2$
• длительность

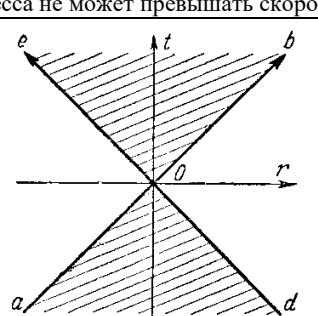
20.5. ПИВ в СТО	✓ «постулат о равноправности всех таких систем К и К', в которых не существует состояний движения, предпочтительных по сравнению с другими, мы будем называть специальным принципом относительности». А. Эйнштейн
= 1. Опыты Майкельсона-Морли	2) Гносеологический:
«Опыт Майкельсона проводился с помощью интерферометра Майкельсона с равными плечами; одно плечо направлялось по движению Земли, другое – перпендикулярно к нему. При повороте всего прибора на 90о разность хода лучей должна менять знак, вследствие чего должна смещаться интерференционная картина.	✓ «скорость света во всех с.о. постоянна»
Расчёт показывает, что такое смещение, выраженное в долях ширины интерференционной полосы, равно $\Delta = (2l/\lambda) (v^2/c^2)$, где l – длина плеча интерферометра, λ – длина волны применявшегося света (желтая линия Na), c – скорость света в эфире, v – орбитальная скорость Земли. Так как величина v/c для орбитального движения Земли порядка 10-4, то ожидаемое смещение очень мало и в первом опыте Майкельсона составляло всего 0.04. Тем не менее уже на основе этого опыта Майкельсон пришел к убеждению о неверности гипотезы неподвижного эфира». Физическая энциклопедия. В 5 томах. Том 3. – М.: БРЭ, 1992, с. 28.	✓ «скорость s светового луча в пустоте постоянна, причем она не зависит от движения излучающего тела». А. Эйнштейн
• в волновой теории свет является колебаниями универсальной мировой среды - эфира.	✓ c - единственный и естественный масштаб восприятия ПИВ человеком, ввиду его ограниченности как субъекта познания
• основные уравнения электродинамики - уравнения Максвелла - содержат коэффициент 1/c, где c - скорость света, c - по отношению к эфиру.	✓ вводится аксиоматически как гносеологический принцип $c = \max$ и $c = \text{const}$
• в с.о., движущейся относительно эфира, скорость света должна была быть равной векторной сумме скоростей c и v, где c - скорость света относительно эфира, а v - скорость движения системы отсчета относительно эфира.	3.2. Пространственно-временной интервал
• из анализа явления абберации звезд следовало, что эфир неподвижен, его связали с абсолютным пространством	• ПИВ были операционализированы и приведены в соответствие с опытными постулатами
• по разности cэ - в эфире и cсо - в данной системе отсчета, надо определить скорость движения этой с.о. относительно эфира, т.е. ее абсолютную скорость в абсолютном пространстве	• единый П-В континуум Г. Минковского.
• идея опыта: должна быть разница в c в направлении движения Земли и перпендикулярно, но разница не обнаружилась.	✓ новая величина, неизвестная в кл. физике, ✓ инвариантен при переходе в инерциальных с.о.
• опыт свидетельствовал, что c постоянна, оптическими (электромагнитными) экспериментами невозможно отличить состояние покоя от состояния равномерного прямолинейного движения.	= 4. Преобразования Лоренца и СТО
= 2. Исходное противоречие	4.1. Уравнения Максвелла не ковариантны к преобразованиям Галилея, нужна иная группа преобразований для перехода между с.о.
2.1. Сложилось противоречие между принципом относительности и принципом постоянства c	4.2. Эти преобразования (конец XIX в.) составляют математическую основу СТО
2.2. Над проблемами ПИВ работали Лоренц, Пуанкаре и др. крупные физики	$x' = (x-vt)/(1-v^2/c^2)^{1/2};$ $y' = y;$ $z' = z;$ $t' = (t-(v/c^2)x)/(1-v^2/c^2)^{1/2}.$
2.3. Эйнштейн • продвигался в общем по тому же пути, но решительнее своих современников • если опытные данные несовместимы, то надо проанализировать условия их сопоставления • условиями являются наши обычные, повседневные представления о ПИВ кл. механики.	• в них ПИВ входят равноправным образом, фундаментально связаны друг с другом
= 3. Принцип относительности в СТО	«Согласно теории относительности, длина и промежутки времени утрачивают свой абсолютный характер, какой они носили в классической механике. Длина и временной промежуток перестают быть характеристиками объектов самих по себе, они становятся относительными, выражающими отношение объектов друг к другу». Современные философские проблемы ..., с. 105.
3.1. Принцип относительности включает в себя два постулата	4.3. Относительность (релятивизация) массы: $m' = m / (1-v^2/c^2)^{1/2}$
1) Экспериментальный:	20.6. ПИВ в ОТО
✓ «в системах отсчета, движущихся друг относительно друга равномерно и прямолинейно, электродинамические процессы происходят единообразно».	= 1. Эйнштейн
✓ «никакими физическими опытами (механическими, эл/м и т.д.), производимыми внутри данной с.о., нельзя установить различие между состоянием покоя и равномерного и прямолинейного движения».	1.1. Исходил из ранее разработанной СТО и факта равенства инертной и гравитационной масс, уже 300 лет известного физикам. • которое не получало объяснения в классической физике, • рассматривалось не как фундаментальная закономерность, а как случайное совпадение. 1.2. Подверг логическому анализу это равенство и превратил его в ключ к обобщению СТО
	= 2. Принцип эквивалентности.
	2.1. СТО: во всех инерциальных с.о. физические процессы протекают одинаково и для формулировки законов физики можно пользоваться любой из них.

2.2. Почему инерциальные с.о. привилегированны? Как перенести это на любые с.о., тем более что строго инерциальных с.о. не существует?	• гравитационное поле - отступление П-В метрики от евклидовости (как «искривление» П-В), а метрика П-В - проявление гравитации
2.3. Мысленный эксперимент (лифт Эйнштейна).	• силы тяготения, аналогичной силам в механике или электродинамике, не существует
• показывает, что никакими экспериментами внутри лифта нельзя сделать выбор между двумя утверждениями:	• Галилей доказал, что равномерное прямолинейное движение не вызывается каждый раз действием особых, приложенных к телу сил, а представляет движение по инерции в евклидовом пространстве
1) лифт ускоренно движется в поле тяготения и	• Эйнштейн показал, что движение в поле тяготения вызывается не действием особых гравитационных сил, приложенных к движущимся телам, а представляет движение по инерции, но в неевклидовом пространстве
2) лифт покоится и исчезло поле тяготения.	• движение тел в поле тяготения есть движение по инерции в «искривленном» пространстве, где место прямых линий занимают прямейшие, или геодезические, мировые линии
«Допустим, что в начальный момент лифт покоился в поле тяготения Земли. Приборы внутри лифта (нам будет достаточно пружинных весов) фиксировали это: если на платформе весов находилась килограммовая гиря, стрелка отклонялась на одно деление. Теперь перерубим трос, удерживающий лифт.	4.6. ОТО и классическая механика
Он начнет ускоренное движение, свободно падая в поле тяготения. Внутри лифта это выразится в исчезновении силы тяжести — стрелка весов окажется стоящей на нуле. Наблюдатель внутри лифта не может решить, что произошло: исчезло ли поле тяготения или лифт свободно падает.	• Ньютонов закон тяготения получается как предельный случай эйнштейновских уравнений, т.е. ОТО удовлетворяет принципу соответствия.
Можно предложить и обратное рассуждение. Предположим, что мы экранировали земное тяготение и лифт покоится — стрелка весов стоит на нулевой отметке. Пусть начиная с некоторого момента лифт стали тянуть вверх с постоянным ускорением, равным 9,8 м/сек ² .	• ОТО позволяет предсказать (или объяснить) ряд явлений, необъяснимых в Ньютоновой теории: движение перигелия Меркурия, искривление светового луча в гравитационном поле и замедление хода часов в гравитационном поле.
Какой вывод сделает наблюдатель внутри лифта? Он опять-таки не сможет решить, что произошло: включилось поле, а лифт покоится или поле тяготения по-прежнему отсутствует, но лифт ускоренно движется вверх». Современные философские проблемы ... , с. 110.	• они получили экспериментальную проверку
2.4. Формулировка принципа эквивалентности	«Эйнштейн справедливо указывал, что даже если бы общая теория относительности не предсказала никаких новых эффектов по сравнению с ньютоновой, ее все равно следовало бы предпочесть последней именно по причине логической стройности, широты и внутреннего совершенства». Современные философские проблемы ... , с. 112.
• поле тяготения и поле, создаваемое ускоренным движением, физически неотличимы.	20.7. ПиВ в квантовой механике
• случайное в классической физике равенство инертной и гравитационной масс превращено в фундаментальный закон	= 1. Волны де Бройля
• принцип эквивалентности носит локальный характер и строго справедлив лишь в бесконечно малых областях пространства-времени	1.1. Волны связаны с любыми частицами и отражают их волновую природу
= 3. Общий принцип относительности	• волны вероятности (амплитуды вероятности), определяющие плотность вероятности обнаружения объекта в заданной точке пространства
• законы природы ковариантны в любых с.о., как инерциальных, так и неинерциальных	• квадрат модуля амплитуды волны является мерой вероятности
= 4. ПиВ и геометрия мира	1.2. Если частица имеет корпускулярные характеристики энергии E и импульс p, то с ней связана волна с:
4.1. В математике	• частотой $\nu = E/h$
• благодаря работам Лобачевского, Больяи, Гаусса и Римана оказалось, что логически возможны в равной мере стройные и непротиворечивые три системы геометрии: Евклида, Лобачевского и Римана.	• импульсом $p = mv$
• отношение их к реальному миру оставалось неясным вплоть до создания общей теории относительности.	• длиной волны $\lambda = h/p = h/mv$
• Лобачевский и Гаусс предполагали, что геометрия реального мира в больших масштабах является неевклидовой	• волновым числом $k = 2\pi / \lambda$ - число длин волн, укладывающихся на 2π единицах длины
4.2. Геометрии Евклида	1.3. Частицы - «движущиеся сингулярности» волнового поля
• реализуется на плоскости, где кривизна нулевая	• скорость сингулярности равна скорости частицы, в случае свободной частицы направлена вдоль градиента фазы
4.3. Риманова геометрия	• непрерывные решения волнового уравнения описывают ансамбль частиц и имеют статистический смысл (плотность ансамбля в каждой точке).
• реализуется на поверхности сферы с положительной кривизной	1.4. «Принцип двойного решения»
• за прямую линию берется отрезок дуги большого круга (т.е. круга, центр которого совпадает с центром сферы).	• существует два синусоидальных решения [волнового] уравнения, имеющих один и тот же фазовый коэффициент
4.4. Геометрия Лобачевского	• одно решение представляет собой точечную сингулярность, а другое, напротив, имеет непрерывную амплитуду»
✓ реализуется на псевдосфере (напоминающей поверхность лошадиного седла), которая является поверхностью отрицательной кривизны	
4.5. ОТО	
• гравитация и метрика тождественны	

• частица-сингулярность будет двигаться вдоль градиента фазы (нормали к поверхностям равных фаз) непрерывной вероятностной волны	• для нескольких копий системы в данном состоянии измеренные значения координаты и импульса будут подчиняться распределению вероятности.
= 2. Синтез корпускулярного и волнового аспектов	• измеряя величину среднеквадратического отклонения координаты Δx и среднеквадратического отклонения импульса Δp, мы найдем:
2.1. Эксперимент и «наблюдаемые»	$\Delta p_x \Delta x \geq \hbar$ где Δp_x — среднеквадратическое отклонение значения компонента импульса в направлении оси x; Δx — среднеквадратическое отклонение значения координаты x; $\hbar$ — постоянная Планка, деления на 2π.
2.2. Типы аспектов исследования объекта и характер их изменения:	• неопределенность измерения не есть «ошибка», это статистическая характеристика совокупности измерений и не зависит от единичного измерения. • имеет объективное содержание и совершенно не связан с отрицанием познаваемости микрочастиц. • выражает природу микрообъектов, которые объективно не имеют точных координат и импульса, их движение объективно является бестраекторным
• <i>корпускула</i>: следим за перемещением в области пространства $[a,b]$ и во времени $[c, d]$ ($(x,t) = var$) поля (объект - точка локализации в теле поля) с заданным импульсом ($p = const$) • <i>поле</i>: следим за изменением импульса поля ($p=var$) во временном периоде $[c, d]$ в выбранной (объект - точка локализации в) точке пространства ($x = const$)	20.8. Итог развития представлений о Пив
2.3. Иначе: должны быть сопоставлены два различных способа представления дуального объекта	= 1. В классической физике Пив рассматривались как абсолютные, ни от чего не зависящие сущности
• в фиксированной точке ($(x) = const$) – изменение импульса поля $p=var$ $[c,d]$ во времени $(t) = var$ • при движении от точки к точке ($(x, t) = var$ $[a,b]$) частицы с волной де Бройля с постоянным импульсом ($p=const$).	= 2. СТО лишила Пив абсолютного статуса, связав их в единое целое — П-В континуум
2.4. Преобразование Фурье ($\mathcal{F}$)	= 3. ОТО
• операция, сопоставляющая одну функцию одной переменной с другой функцией другой переменной • новая функция описывает коэффициенты («амплитуды») при разложении исходной функции на элементарные составляющие — гармонические колебания с разными частотами. • является интегральным преобразованием и задаётся следующей формулой	• преодолевает эту ограниченность. Не только Пив по отдельности, но и П-В континуум лишается абсолютности. • призрак субстанциальности Пив, веками витавший над наукой, окончательно изгоняется. • П-В ничто без материи, формой бытия которой они являются, и выражают наиболее общие отношения материальных объектов • метрика пространства-времени, описываемая компонентами <i>g_{ij}</i>, создается распределением материальных масс,
$f(\omega) = 1/\sqrt{(2\pi)} \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-ix\omega} dx$	«Суть такова: раньше считали, что если каким-нибудь чудом все материальные вещи исчезли бы вдруг, то пространство и время остались бы. Согласно же теории относительности вместе с вещами исчезли бы и пространство и время». А. Эйнштейн, « <i>Нью-Йорк таймс</i> » 03.04.1921г.
• декомпозиция сигнала на частоты и амплитуды, обратимый переход от временного представления в частотное представление	«основной философский результат теории относительности: пространство и время не самостоятельные субстанции, а способ существования единственной субстанции — материи». <i>Современные философские проблемы ...</i> , с. 114.
= 3. Волновая функция (пси-функция) (ВФ):	= 4. Квантовая механика
3.1. В координатном представлении $\Psi(x_1, x_2, \dots, x_n, t)$	4.1. Синтез дискретного и континуального представлений объекта в Пив
3.2. Квадрат модуля - это плотность вероятности ω	4.2. Частица – это волновая «сингулярность» поля, «стоячая» волна:
$\omega = dP / dV = \Psi(x_1, x_2, \dots, x_n, t) ^2 = \Psi^* \Psi$	• чем точнее ограничена её пространственная локализация Δx, тем «шире» расходится её энергетическая область определения Δp
• в координатном представлении: обнаружить частицу в точке (x, t) • в импульсном представлении, обнаружить в точке (x, t) определенный импульс частицы.	$\Delta p_x \Delta x \geq \hbar$ $p = h/\lambda,$ $\Delta \lambda = h/\Delta p = h/m \Delta v$
3.3. Аргументами пси-функции является:	
• в волновой механике - полная система непрерывных коммутирующих наблюдаемых • в матричной механике - полная система дискретных коммутирующих наблюдаемых.	
3.4. Функциональная (волновая) и матричная формулировки математически эквивалентны	
= 4. Принцип (соотношение) неопределённости Гейзенберга (физический)	
• определяет диапазон изменения (размах) значений сопрягаемых величин корпускулярного и волнового представлений	

ТЕМА 21. ПРОБЛЕМЫ ДЕТЕРМИНИЗМА	
21.1. Аспекты понимания детерминизма	
1. Причинность	
2. Законосообразность, в том числе закономерная связь явлений	
3. Связь состояний	
✓ причинность отвечает на вопрос «почему»	
✓ а представления о связи состояний — на вопрос «как»: как происходит развертывание действия причины во времени?	
4. В данной теме рассматриваются философско-научные аспекты причинности	
21.2. Уровни организованности материи	
= 1. Системный подход:	
1.1. Материальный мир имеет системную иерархическую организованность с целостными уровнями	
1.2. Уровни различаются по характеру, механизмам обеспечения и степени целостности	
1.3. Два уровня рассмотрения:	
✓ индивидуализированные элементы;	
✓ сплошная среда	
= 2. Индивидуализированные элементы	
• участвуют в определенных типах взаимодействий, движения (изменения) в ПИВ описываются динамическим законом	
• имеют собственную внутреннюю иерархически организованную структуру, которая может изменяться	
= 3. Сплошная среда с внутренней организованностью:	
• дискретная система	
✓ с индивидуальными элементами	
✓ с динамическими закономерностями вз/д и движения элементов	
• континуальная (сплошная) среда	
✓ со стохастически вз/д элементами	
✓ статистическими закономерностями движения	
21.3. Концепция двух уровней приближения к действительности в понятии причинности	
= 1. Первый уровень причинных (наглядных) связей:	
• временное предшествование причины следствию	
✓ (из: человек предшествует во времени производимым им изменениям в окружающих предметах)	
• одна причина всегда обуславливает строго одно и то же следствие	
✓ (из: одинаковые операции, как правило, ведут к одинаковым результатам)	
• причина производит определенное следствие	
✓ (из: человек как агент производит изменения в окружающих предметах)	
• ограничиваемся выявлением относительно простых и наглядных единичных связей отдельных явлений	

«Причина и следствия суть представления, которые имеют значение, как таковые, только в применении к данному отдельному случаю...». К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 22.	
= 2. Теоретическая причинность	
• недостаточность наглядности и единичности:	
✓ выражается адекватным образом не на наглядном языке, а на языке функциональных зависимостей	
✓ отражает не столько единичные случаи воздействия одной вещи на другую, сколько закономерное, необходимое протекание процессов	
• связь состояний:	
✓ в причинно обусловленных процессах начальное состояние определяет последующие состояния	
✓ в наличии последовательности состояний заключается наиболее важное для науки выражение принципа причинности	
• функциональные зависимости	
✓ являются математической формой выражения причинных связей	
✓ но не обязательно выражают причинные связи, например, причинные связи м.б. необратимыми, а функциональные - обратимы	
21.4. Проблемы детерминизма в кл. физике	
= 1. Задача механики (динамики)	
• описание движения тел в П. под действием сил	
• считается решенной, если	
✓ можем однозначно рассчитать траекторию движущегося тела	
✓ т.е. для любого момента В. указать его координаты и скорости в точки	
= 2. Концепция лапласовского (жесткого, однозначного) детерминизма	
«Ум, которому были бы известны для какого-либо данного момента все силы, одушевляющие природу, и относительное положение всех ее составных частей, если бы вдобавок он оказался достаточно обширным, чтобы подчинить эти данные анализу, обнял бы в одной формуле движения величайших тел вселенной наравне с движениями мельчайших атомов: не осталось бы ничего, что было бы для него недостоверным, и будущее, так же как и прошедшее, предстало бы перед его взором». Лаплас. Опыт философии теории вероятностей, М., 1908, стр. 9.	
21.5. Теория поля и детерминизм	
= 1. Лапласовский детерминизм был распространен на новый круг физических явлений	
• основной закон механики заменяется уравнениями Максвелла	
✓ позволяющими по состоянию поля в данной точке в данный момент времени однозначно рассчитать его состояние в другой точке в последующий момент	
✓ меняются динамические переменные, описывающие состояния системы	
✓ место координат и импульсов занимают компоненты векторов электрической и магнитной напряженности поля (Е и Н)	
• но остается в силе жестко однозначный характер связи начального состояния с последующим.	
= 2. Дальнодействие и близкодействие	
• классическая механика	
✓ не исключала существования далекодействующих сил	
✓ была совместима с признанием мгновенного (вне времени осуществляющегося) взаимодействия.	
• теория поля	
✓ утвердила существование предельной скорости распространения действий в пространстве	

«В ньютоновой механике состояние системы материальных тел определяется их мгновенными положениями и скоростями. Если известно состояние системы в данный момент времени и если известны силы, действующие на тела, то в ньютоновой механике оказывается возможным, применяя хорошо известные простые законы, определить единственно из этих данных состояние системы во всякий другой момент времени.
Описание такого рода представляет, очевидно, идеальную форму причинной связи, соответствующую понятию детерминизма . Выяснилось, что такое описание применимо и в более широкой области. Так, при отображении электромагнитных явлений, где приходится рассматривать распространение сил с конечными скоростями, оказалось возможным сохранить детерминистское описание, включив в понятие состояния не только положения и скорости заряженных частиц, но и задаваемые по величине и по направлению электрические и магнитные силы в каждой точке пространства в рассматриваемый момент времени». <i>Бор Н. Квантовая механика и физическая реальность</i> // Избр. науч. труды. - М.: Наука, 1971, т.2. - С. 139-140.
21.6. Детерминизм в релятивистской физике
= 1. Принцип постоянства и предельности с:
- гносеологический принцип отражающий: - ограниченность человека как субъекта познания - роль света в зрительной модальности как исключительного способа оценки ПиВ отношений - скорость света - естественный и единственный шаблон меры в определении человеком ПиВ отношений в мире - должна быть принята аксиоматически как принцип: $C = max, const$
= 2. Понятие светового конуса и релятивистская причинность
- Могут находиться в причинной связи события - связанных световым сигналом - или на меньшем расстоянии, чем то, которое за данный промежуток времени может покрыть световой сигнал - Не могут находиться в причинной связи события - если расстояние между ними больше, чем то, которое может за данный промежуток времени покрыть световой сигнал - не существует материального процесса, который мог бы связать их, скорость любого процесса не может превышать скорость света
 Рис. 9.
21.7. Квантовая механика и детерминизм
= 1. Вероятностный характер закономерностей микромира

«если в классической физике мы встречаем статистические законы, "полученные на основе индивидуальных законов", то "в квантовой физике положение дел совершенно другое. Здесь статистические законы даны непосредственно. Индивидуальные законы исключены" (стр. 233). Ввиду этого оказывается невозможным ответить на ряд вопросов, например на вопрос о том, сквозь какую из щелей дифракционной решетки проходит "данный индивидуальный электрон". <i>Эйнштейн А., Инфельд Л. Эволюция физики.</i> – М.: Молодая гвардия, 1966, с. 262.
= 2. Дискуссии по проблемам скрытых параметров и полноты квантовой механики.
Дифракция частицы - имеется источник электронов Φ и диафрагма с двумя щелями S_1 и S_2. За диафрагмой расположен сцинтилирующий экран, на нем возникают вспышки при попадании электронов. - при пропускании большого числа электронов получим на экране дифракционную картину чередования светлых (куда попали электроны) и темных полос. Теоретическое описание - КМ позволяет рассчитать эту картину, но для отдельного электрона она дает лишь вероятность его попадания в конкретную точку экрана - сл-но, не учтены какие-то скрытые параметры, их выявит будущая теория и позволит совершенно точно рассчитать координаты, КМ «неполна» <i>Дж. фон Нейман</i> в 1932 г. показал, что КМ несовместима с допущением скрытых параметров, их введение невозможно - такова природа эл/м поля (<i>Максвелл</i>): в точке эл-м волна существуют только как сопряженная, дополнительная, переходящая друг в друга пара Неклассическая экспериментальная ситуация: - объектом исследования являются не отдельные микрочастицы (м/ч), а сплошная среда из м/ч, это другая ф.д.м. - экспериментальная установка как макрообъект не взаимодействует с отдельными м/ч - в эксперименте взаимодействуют сплошные среды из исследуемых м/ч и м/ч установки
= 3. Философский смысл принципа неопределенности В. Гейзенберга
- порождается переходом от П-распределенного представления к точечному В-изменению - показывает границу применимости классических дискретных представлений к микрообъектам
«для констатации наличия атомной частицы в ограниченной области пространства и времени требуется экспериментальное устройство, связанное с переносом количества движения и энергии к телам, подобным неподвижным масштабам и синхронно идущим часам; а этот перенос не может быть включен в описание работы упомянутых приборов без отказа от их пригодности к выполнению их роли фиксировать систему отсчета.
Обратно, всякое строгое применение к атомным процессам законов сохранения количества движения и энергии предполагает в принципе отказ от детальной локализации частиц в пространстве и времени»
«очевидно, имеем здесь дело не с ограничениями точности измерений, а с ограниченной применимостью пространственно-временных понятий и динамических законов сохранения; эта ограниченная применимость связана с необходимостью проводить различие между измерительными приборами и атомными объектами» <i>Бор Н. Квантовая механика и физическая реальность.</i> С. 144-145.
= 4. Философский смысл концепции дополненности Н. Бора

«В области применимости классической физики все стороны и свойства данного объекта могут быть в принципе обнаружены при помощи <i>одной</i> экспериментальной установки, хотя на практике часто бывает удобно применять для изучения разных сторон явления разные установки. В самом деле, полученные таким путем данные просто складываются и могут быть скомбинированы в одну связную картину поведения изучаемого объекта.	
Напротив, в квантовой физике данные об атомных объектах, полученные при помощи разных экспериментальных установок, находятся в своеобразном дополнительном отношении друг к другу. Действительно, следует признать, что такого рода данные, хотя и кажутся противоречащими друг другу при попытке скомбинировать их в одну картину, на самом деле исчерпывают все, что мы можем узнать о предмете.	
Отнюдь не ограничивая наши стремления задавать природе вопросы в форме экспериментов, понятие <i>дополнительности</i> просто характеризует возможные ответы, получаемые в результате такого исследования в том случае, когда взаимодействие между измерительным прибором и объектом составляет нераздельную часть явления». <i>Бор Н. Квантовая механика и физическая реальность. С. 143-144.</i>	
«В общефилософском аспекте знаменательно здесь то, что в отношении анализа и синтеза в других областях знания мы встречаемся с ситуациями, напоминающими ситуацию в квантовой физике. Так, цельность живых организмов и характеристики людей, обладающих сознанием, а также и человеческих культур представляют черты целостности, отображение которых требует типично дополнительного способа описания». <i>Бор Н. Квантовая механика и физическая реальность. С. 147.</i>	
• Вскрывает ограниченность человека как субъекта познания в микромире	
✓	если объект противоречив и не может быть описан непротиворечиво,
✓	а его описание содержит противоречивые научные теории
✓	то допускает, чтобы в его полном описании содержались противоречивые теории

ТЕМА 22. ИСХОДНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ТЕХНИКЕ. СТРАТЕГИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА	
22.1. Что такое техника?	
= 1. Осмысление сущности техники	
1.1. Социальная сущность техники:	
• в чем <i>природа</i> техники • как техника относится к другим сферам человеческой деятельности – науке, искусству, инженерии, проектированию, практической деятельности	
1.2. Генезис и развитие техники	
• <i>история</i>: когда техника возникает и какие этапы проходит в своем развитии; • <i>закономерности</i>: каковы перспективы развития и изменения техники;	
1.3. Техника и человек:	
• действительно ли техника <i>угрожает</i> нашей <i>цивилизации</i>, как это утверждает ряд философов и учёных; • каково <i>влияние</i> техники <i>на человека</i> и <i>природу</i>.	
= 2. Техника в целом не является предметом исследования технических дисциплин	
= 3. Философия техники	
• исследует феномен техники в целом; • не только ее имманентное развитие, но и место в общественном развитии в целом; • принимает во внимание широкую историческую перспективу.	
«Приобщение к технической цивилизации не дается одной лишь покупкой совершенных технических устройств - оно должно прививаться воспитанием, обучением, передачей технических знаний... Как только Китай отошел от традиционной схемы "закупки" на Западе машин и перешел к перестройке всей экономической, образовательной и технологической сферы, сразу же наметился отчетливый технический и экономический рост.». <i>Франц Рело</i> , лекция " Техника и культура ". - Вена, 1884г.	
= 4. Техника должна быть понята (аспекты бытия)	
1) как совокупность технических устройств, артефактов - от отдельных простейших орудий до сложнейших технических систем;	
2) как совокупность различных видов технической деятельности по созданию этих устройств	
3) как совокупность технических знаний - от специализированных рецептурно-технических до теоретических научно-технических и системотехнических знаний.	
4) как социальный институт	
= 5. Итог: «Мегамашина»	
22.2. Наука и техника в исторической ретроспективе	

= 1. Древний мир: техника, техническое знание и техническое действие были тесно связаны с магическим действием и мифологическим миропониманием
= 2. Античная наука и техника:
2.1. Специализация знания только намечалась, не принимала форм дисциплин
2.2. Четкое различение теоретического знания и практического ремесла, наука и техника рассматривались как принципиально различные виды деятельности.
• <i>эпистеме</i> – истинное знание, на постижении которого основывается наука • понятие "<i>тэхнэ</i>" обнимает и технику, и техническое знание, и искусство • <i>тэхнэ</i> не имело никакого теоретического фундамента, античная техника всегда была склонна к рутине, сноровке, навыку; технический опыт передавался от отца к сыну, от матери к дочери, от мастера к ученику
= 3. Средние века
3.1. Формируется профессиональная структура - ремесленные цеха.
3.2. Система ремесленного знания
• архитекторы и ремесленники полагались в основном на традиционное знание • знание держалось в секрете и со временем изменялось лишь незначительно
= 4. Эпоха Возрождения:
4.1. Изменился социальный статус ремесленников, они в своей деятельности достигли высших уровней ренессансной культуры.
• тенденция к всеохватывающему рассмотрению и изучению предмета, • формированию идеала энциклопедически развитой личности ученого и инженера • равным образом хорошо знающего и умеющего - в самых различных областях науки и техники
«В ходе исторического развития техническое действие и техническое знание постепенно отделяются от мифа и магического действия, но первоначально опираются еще не на научное, а лишь на обыденное сознание и практику»
= 5. Новое время:
5.1. Стремление к специализации и вычленению отдельных аспектов и сторон предмета как подлежащих систематическому исследованию экспериментальными и математическими средствами
5.2. Идеал новой науки, способной решать теоретическими средствами инженерные задачи, и новой, основанной на науке, техники
5.3. Возникает необходимость подготовки инженеров в специальных школах:
• это уже не просто передача накопленных предыдущими поколениями навыков от мастера к ученику, от отца к сыну, • но налаженная и социально закрепленная система передачи технических знаний и опыта через систему профессионального образования.
22.3. Диалектика социального и индивидуального в развитии общества
= 1. Базовое противоречие общества: социальное - индивидуальное
1.1. Смысл противоречия:

человек является базовой частью, субстратом социальной системы
личность имеет собственные интересы, отличные от общинных/социальных
1.2. Исторические формы разрешения противоречия
- исторические эпохи развития человечества - в каждой эпохе данное противоречие диалектически формируется и разрешается в специфической форме
= 2. Архаика:
2.1. Проблема:
- существование в особой экологической нише невозможно без орудийной деятельности - биотическое доминирование (α-самца, вожака) несовместимо с орудийной деятельностью
2.2. Решение:
генетическая мутация, внушаемость, ритуализация, социальный статус умельца
2.3. Результат:
- равное общинное распределение добытых всеми продуктов питания - архаический коммунизм: «от каждого - по способностям, каждому - равные возможности»
= 3. Неолит:
3.1. Проблема:
Благополучие общины зависит от эффективности индивидуального (семейного) труда
3.2. Решение:
- Формируется Семья: семейное самоуправление, власть главы семьи, фиксированный вклад семьи в общие фонды - Формируются «Большие люди»: выделение управленческой деятельности, социальный статус управленца, приватизация общинных ресурсов
3.3. Результат:
- возникает труд: социально организованная производственная повседневная деятельность - формируется мораль: система социальной мотивации и семейного принуждения к социальному поведению, в т.ч. к труду - формирование системы власти и управленческой элиты - начало социального расслоения и злоупотребления властью
= 4. Древние царства:
4.1. Проблема:
- освоение речных долин для увеличения производства продуктов питания возможно при создании системы мелиорации - сложную мелиоративную систему создать можно объединением нескольких племен - общинное самоуправление не работает в межобщинном объединении
4.2. Решение: формирование деспотической государственной власти
4.3. Результат:
- формируется система личной мотивации к эффективной социальной деятельности - формируется государственная элита – правители и чиновники - формируется социальный заказ на управленческую и интеллектуальную (теоретическую) деятельность
= 5. Античность
5.1. Проблема:

выработка и принятие социальных решений в городах-полисах на основе консенсуса
собственность: субъекты и конфликты, судебные процедуры
5.2. Решение:
- рациональное обоснование и доказательство проектов решений - формирование демократических механизмов власти
5.3. Результат:
- формирование личности и гражданина - изобретение рассуждений по схеме А=В - разработка и социальное одобрение формальной логики (Аристотель) - метода рассуждений на основе доказательства, исключающего парадоксы - формирование социального заказа на философскую и научную деятельность и высокого их статуса
= 6. Средневековье: богоцентричность
= 7. Новое время (модерн):
7.1. Проблема
- социальный заказ (потребность) на производство товаров массового потребления - теоцентрическое мышление и ремесленный способ производства не позволяли этого
7.2. Решение:
- антропоцентричность, рационализм - высокая социальная роль личности как свободного творца и предпринимателя (права человека)
7.3. Результат:
- начало процесса глобализации - формирование национальных государств, буржуазных отношений и рыночной экономики - становление социальных институтов науки и техники - высокий социальный статус науки, сциентизм - НТР, НТП
= 8. Постмодерн (XX век)
8.1. Проблема
- национальные границы экономического роста, межгосударственные конфликты - социальные потрясения (1 и 2 МВ), разочарование в надежности государства - разочарование в социальном прогрессе и НТП, антисциентизм
8.2. Решение:
- преодоление национальных экономических границ - приоритет индивидуального над коллективным, личностного над социальным
8.3. Результат:
- вершина глобализации: формирование ТНК и мировой экономической системы - формирование индустриального общества массового потребления - культура толерантности
22.4. Стратегии развития человечества
= 1. Адаптация в живой природе
1.1. Биотическая адаптация
1.2. Социальная адаптация
= 2. Революция в адаптации - орудийная деятельность
2.1. Орудийная деятельность у животных
2.2. Человек: революция в адаптации
Преодоление ограничений тела человека

= 3. Инверсия адаптации
3.1. Адаптация или преобразование природы
3.2. Адаптация и социальные преобразования
3.3. Древние царства
3.4. Индивидуальное против социального
= 4. Время

ТЕМА 23. ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ. СООТНОШЕНИЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ Технические знания воплощаются не только через техническую деятельность в разного рода технических устройствах, но и в статьях, книгах, учебниках и т.д., поскольку без налаженного механизма продуцирования, накопления и передачи знаний никакое техническое развитие в нашем современном обществе было бы невозможно.	
23.1. Этапы формирования технического знания	
= 1. Первый период (донаучный)	
1.1. Последовательно формируются три типа технических знаний:	• практико-методические • технологические • конструктивно-технические.
1.2. Потребность в обучении в рамках отдельных видов ремесленной технологии	
1.3. <i>Георгий Агрикола "О горном деле и металлургии в двенадцати книгах" (1556г.)</i>	• первая производственно-техническая энциклопедия • практические сведения и рецепты, почерпнутые у ремесленников, а также из собственной многогранной инженерной практики • сведения и рецепты, относящиеся к производству металлов и сплавов, к вопросам разведки и добычи полезных ископаемых и многому другому
1.4. <i>Якоб Лейбольд "Общий театр машин" в девяти томах</i>	
1.5. Наука и техника:	• инженеры ориентировались на научную картину мира, но в реальной технической практике всё делалось «на глазок», мир "приблизительности" • образцы точного расчета демонстрировали ученые, разрабатывая все более совершенные научные инструменты и приборы, которые лишь впоследствии попадали в сферу производственной практики • взаимоотношения науки и техники определялись случайными факторами - например, личными контактами ученых и практиков и т.п. • до XIX века наука и техника развиваются по независимым траекториям, являлись обособленными социальными институтами
1.6. Учебные заведения:	• наиболее передовым было Горное училище, учрежденное в 1773г. в Петербурге. В его программах уже четко прослеживается ориентация на научную подготовку будущих инженеров. • обычно технические училища были ориентированы на практическую подготовку, и научная подготовка в них значительно отставала от уровня развития науки. • преподавание в инженерных учебных заведениях того времени носило характер ремесленного ученичества: инженеры-практики объясняли отдельным студентам или их небольшим группам, как нужно возводить тот или иной тип сооружений или машин. • даже лучшие учебники по инженерному делу, вышедшие в течение XVIII столетия, являются в основном описательными: математические расчеты встречаются в них крайне редко

= 2. Второй период – широкие обобщения ремесленной техники	
2.1. Иоганн Бекманн:	• систематизация производства в различных технических ремеслах, чтобы облегчить их изучение • "Общая технология" (1777г.) - попытка обобщения приемов технической деятельности различного рода • «Введение в технологию или о знании цехов, фабрик и мануфактур»
... - обобщенное описание не столько самих машин и орудий как продуктов технической деятельности, сколько самой этой деятельности, т.е. всех существовавших тогда технологий (ремесел, производств, устройств заводов, а также употребляемых в них машин, орудий, материалов и т.д.).	
2.2. Французская "Энциклопедия" <i>Д. Дидро</i> :	• компендиум всех существовавших к тому времени наук и ремесел. • собрать все знания, "рассеянные по земле", ознакомиться с ними всех живущих людей и передать их тем, кто придет на смену. • устранить барьеры между ремеслами и науками, дать им свободу.
= 3. Третий период (2-я ½ XVIII в. - 70-е XIX в.)	
3.1. Зарождение технических наук (технических теорий)	• формирование научно-технических знаний на основе использования в инженерной практике знаний естественных наук • появление первых технических наук.
3.2. Первоначальная цель:	• научное образования инженеров при ориентации на естественнонаучную картину мира. • научная техника означала на первых порах лишь применение естествознания к технике
"В XIX веке техническое знание было вырвано из вековых ремесленных традиций и привито к науке. Техническое сообщество, которое в 1800 г. было ремесленным и мало отличалось от средневекового, становится "кривозеркальным двойником" научного сообщества. На передних рубежах технического прогресса ремесленники были заменены новыми фигурами - новым поколением ученых-практиков. Устные традиции, переходящие от мастера к ученику, новый техник заменил обучением в колледже, профессиональную организацию и техническую литературу создал по образцу научной". Э.Лейтон - американский философ и историк	
3.3. Парижская политехническая школа (1794г.):	• основана математиком и инженером Гаспаром Монжем, создателем начертательной геометрии. • ориентация на глубокую математическую и естественнонаучную подготовку инженеров. • стала центром развития математики и математического естествознания, а также технической науки, прежде всего прикладной механики. • по образцу данной Школы создавались впоследствии многие инженерные учебные заведения Германии, Испании, США, России
= 4. Четвертый период - классический (80-е XIX в. – ½ XX века)	
4.1. Построен ряд фундаментальных технических теорий;	
4.2. Сформировался особый класс научных дисциплин:	• отличающихся от естественных наук как по объекту, так и по внутренней структуре • обладающих дисциплинарной организацией
= 5. Пятый период (настоящее время)	
5.1. Признаки:	

• осуществление комплексных исследований
• интеграция технических наук не только с естественными, но и с общественными науками
• процесс дальнейшей дифференциации и "отпочкования" технических наук от естественных и общественных.
5.2. Системотехника
• высшая на сегодня ступень рационального обобщения в технике
• комплексное теоретическое обобщение всех отраслей современной техники и технических наук
• ориентация не только на естествонаучное, но и гуманитарное образование инженеров, на системную картину мира
• научное знание проходит полный цикл функционирования - от его получения до использования в инженерной практике
✓ особая деятельность по созданию сложных технических систем, современный вид инженерной, технической деятельности
✓ включает в себя также особую научную деятельность, происходит выработка новых знаний
• инженер-системотехник должен сочетать в себе талант ученого, конструктора и менеджера, уметь объединять специалистов различного профиля для совместной работы
• главное - научиться применять все полученные знания для решения двух основных системотехнических задач:
✓ обеспечения интеграции частей сложной системы в единое целое
✓ управления процессом создания этой системы: организация, научно - техническая координация и руководство всеми видами системотехнической деятельности
5.3. Перечень дисциплин, изучаемых в вузах США будущим системотехником:
общая теория систем, линейная алгебра и матрицы, топология, теория комплексного переменного, интегральные преобразования, векторное исчисление дифференциальные уравнения, математическая логика, теория графов, теория цепей, теория надежности, математическая статистика, теория вероятностей, линейное, нелинейное и динамическое программирование, теория регулирования, теория информации, кибернетика, методы моделирования и оптимизации, методология проектирования систем, применение инженерных моделей, проектирование,
анализ и синтез цепей, вычислительная техника, биологические и социально-экономические, экологические и информационно-вычислительные системы, прогнозирование, исследование операций и т.д.
5.4. Социосистемотехника
5.5. Схема реальностей современной инженерной деятельности: необходимость синтеза
• естественных наук (теоретический и экспериментальный уровни)
• технической науки и инженерной деятельности
= 6. Итог: Суть научного метода в технике:
"Если привести неодушевленные тела в такое положение, такие обстоятельства, чтобы их действие, сообразное с законами природы, соответствовало нашим целям, то их можно заставить совершать работу для одушевленных существ и вместо этих последних". <i>Рело Франц. Техника и её связь с задачей культуры.</i> С. 1-2, 7-8.
23.2. Соотношение естествознания и техники
= 1. Линейная модель 50-60-е гг. XX в.
1.1. Техника рассматривается как прикладная наука
• линейная последовательность
✓ научное производство знаний

✓ техническое открытие
✓ промышленная инновация
• Дж. Агасси о фундаментальной и прикладной науке:
✓ разделение наук по сфере практического применения является относительным
✓ изобретение - это теория, а не практическая деятельность, но с практическим результатом
✓ естественные науки могут быть рассмотрены как сфера приложения, например, математики.
• Марио Бунге о разделении наук на "чистые" (А) и прикладные (В):
✓ объяснение различия в точке зрения и мотивации исследователей
✓ (А) ищет новый закон природы и хочет лучше понять вещи
✓ (В) применяет известные законы к проектированию полезных приспособлений и желает с помощью знания законов природы усовершенствовать наше мастерство.
1.2. Технический прогресс и эмпирическое знание:
Конечно, технику нельзя рассматривать как прикладную науку, а прогресс в ней - в качестве простого придатка научных открытий. Такая точка зрения является односторонней. Но не менее односторонней является и противоположная позиция, которая акцентирует лишь эмпирический характер технического знания. Совершенно очевидно, что современная техника немыслима без глубоких теоретических исследований, которые проводятся сегодня не только в естественных, но и в особых - технических - науках
1.3. Особенность технического знания:
• инженеры используют не столько готовые научные знания, сколько научный метод
• фундаментальные исследования в технике:
✓ в технических науках формируется мощный слой фундаментальных исследований,
✓ фундаментальные исследования с прикладными целями проводятся в интересах самой техники
= 2. Эволюционная модель.
2.1. Принципиальные положения:
• процессы развития науки и техники рассматриваются как автономные, независимые друг от друга, но скоординированные
• выделяются три взаимосвязанные, но самостоятельные сферы: наука, техника и производство (практическое использование)
2.2. Варианты модели:
а) <u>Случайное взаимодействие</u> : наука на некоторых стадиях своего развития использует технику инструментально для получения собственных результатов, и наоборот - бывает так, что техника использует научные результаты в качестве инструмента для достижения своих целей;
б) <u>Координация</u> : техника задает условия для выбора научных вариантов, а наука в свою очередь - технических
2.3. Стефан Тулмин: популяционная модель эволюции науки и техники
• в науке эволюционируют на основе конкуренции и выживания популяции теорий или понятий
• в технике эволюции инструкций, проектов, практических методов, приемов изготовления и т.д.
✓ новая идея в технике ведет, как и в науке, к появлению совершенно новой технической дисциплины.
✓ техника развивается за счет отбора нововведений из запаса возможных технических вариантов
• схема эволюции:
✓ фаза мутаций - создание новых вариантов;
✓ фаза селекции - создание новых вариантов для практического использования;
✓ фаза диффузии и доминирования - распространение успешных вариантов внутри каждой сферы на более широкую сферу науки и техники.

= 3. Модель приоритета техники в развитии науки	«Герц ставил естественнонаучные эксперименты, подтвердившие теорию Максвелла, а не конструировал радиоприемную или радиопередающую аппаратуру, изобретенную позже. Потребовались еще значительные усилия многих ученых и инженеров, прежде чем подобная аппаратура приобрела современный вид. Верно, однако, что эта работа была связана с серьезными систематическими научными (точнее, научно-техническими) исследованиями. В то же время технологические инновации вовсе не обязательно являются результатом движения, начинающегося с научного открытия»
3.1. Наука развивалась, ориентируясь на развитие технических аппаратов и инструментов, отвечая на вызовы технического развития	= 5. Модель независимого развития НиТ до XX в.
3.2. Гернот Бёме:	5.1. Принципиальные положения: до конца XIX века регулярного применения научных знаний в технической практике не было, но это характерно для технических наук сегодня
• теория магнита Вильяма Гильберта базировалась на использовании компаса.	• естествознание до XIX века решало в основном свои собственные задачи, хотя часто отталкивалось от техники.
• термодинамика возникла в ответ на техническое развитие парового двигателя.	• техника большую часть своей истории была мало связана с наукой; люди могли делать и делали устройства, не понимая, почему они так работают.
• открытия Галилея и Торичелли вызваны практикой инженеров, строивших водяные насосы.	• инженеры, провозглашавшие ориентацию на науку, в своей непосредственной практической деятельности руководствовались ею незначительно.
• техника не является применением научных законов, в технике моделируется природа сообразно социальным заказам.	• после многих веков такой "автономии" наука и техника соединились в XVII веке, в начале научной революции.
• наука является базисом технологии, а технология дает основу науке	• однако лишь к XIX веку это единство приносит свои первые плоды, и только в XX веке наука становится главным источником новых видов техники и технологии
• прогресс науки зависел в от изобретения соответствующих научных инструментов	= 6. Модель равноправного партнерства
= 4. Модель доминирования научной техники	6.1. Принципиальные положения:
4.1. Принципиальные положения:	• технические и естественные науки - равноправные научные дисциплины
• техника науки, т.е. измерение и эксперимент, всегда обгоняет технику повседневной жизни	• каждая техническая наука - это отдельная и относительно автономная дисциплина
• наука не вырастает из ремесла	• технические науки - часть науки и, они не отрываются от практики, но и не совпадают с ней.
4.2. А. Койре:	• техническая наука обслуживает технику, но является прежде всего наукой, т.е. направлена на получение объективного, поддающегося социальной трансляции знания
«Галилей и Декарт никогда не были людьми ремесленных или механических искусств и не создали ничего, кроме мыслительных конструкций. Не Галилей учился у ремесленников на венецианских верфях, напротив, он научил их многому. Он был первым, кто создал первые действительно точные научные инструменты - телескоп и маятник, которые были результатом физической теории.	6.2. Э. Лейтон:
При создании своего собственного телескопа Галилей не просто усовершенствовал голландскую подзорную трубу, а исходил из оптической теории, стремясь сделать невидимое наблюдаемым, из математического расчета, стремясь достичь точности в наблюдениях и измерениях.	«Становление технических наук связано с широким движением в XIX веке - приданием инженерному знанию формы, аналогичной науке. Среди результатов этой тенденции было формирование профессиональных обществ, подобных тем, которые существовали в науке, появление исследовательских журналов, создание исследовательских лабораторий и приспособление математической теории и экспериментальных методов науки к нуждам инженерии.
Измерительные инструменты, которыми пользовались его предшественники, были по сравнению с приборами Галилея еще ремесленными орудиями.	Таким образом, инженеры XX века заимствовали не просто результаты научных исследований, но также методы и социальные институты научного сообщества. С помощью этих средств они смогли сами генерировать специфические, необходимые для их профессионального сообщества знания.
Новая наука заменила расплывчатые и качественные понятия аристотелевской физики системой надежных и строго количественных понятий. Заслуга великого ученого в том, что он заменил обыкновенный опыт основанным на математике и технически совершенным экспериментом.	Современная техника включает ученых, которые "делают" технику и техников, которые работают как ученые. Их работа (если они работают, например, в университете и не выполняют практических обязанностей) является "чистой" наукой, хотя свои результаты они публикуют в соответствующих технических журналах»
Декартовская и галилеевская наука имела огромное значение для техников и инженеров. То, что на смену миру "приблизительности" и "почти" в создании ремесленниками различных технических сооружений и машин приходит мир новой науки - мир точности и расчета, - заслуга не инженеров и техников, а теоретиков и философов»	6.3. Синтез "естественного" и "искусственного":
4.3. Луис Мамфорд	• искусственность объектов технических наук заключается в том, что они являются продуктами сознательной целенаправленной человеческой деятельности
"Сначала инициатива исходила не от инженеров-изобретателей, а от ученых... Телеграф, в сущности, открыл Генри, а не Морзе; динамо - Фарадей, а не Сименс; электромотор - Эрстед, а не Якоби; радиотелеграф - Максвелл и Герц, а не Маркони и Де Форест..." «Преобразование научных знаний в практические инструменты было простым эпизодом в процессе открытия. Из этого выросло новое явление: обдуманное и систематическое изобретение. Например, телефон на большие дистанции стал возможен только благодаря систематическим исследованиям в лабораториях Белла».	
4.4. Критика модели:	
• Максвелл и Герц не имели в виду технических приложений теории электромагнетизма.	

• их естественность обнаруживается прежде всего в том, что все искусственные объекты в конечном итоге создаются из естественного (природного) материала
«Осуществление эксперимента — это деятельность по производству технических эффектов и может быть отчасти квалифицирована как инженерная, т.е. как конструирование машин, как попытка создать искусственные процессы и состояния, однако с целью получения новых научных знаний о природе или подтверждения научных законов, а не исследования закономерностей функционирования и создания самих технических устройств»
6.4. Иерархия технических наук:
«Технические науки к началу XX столетия составили сложную иерархическую систему знаний — от весьма систематических наук до собрания правил в инженерных руководствах... К началу XX столетия технические науки, выросшие из практики, приняли качество подлинной науки, признаками которой являются систематическая организация знаний, опора на эксперимент и построение математизированных теорий»

ТЕМА 24. ПЕРСПЕКТИВЫ НТП	
24.1. Экологические последствия НТР	
= Сущность экологического кризиса	
= В.И. Вернадский, ноосфера	
24.2. Социальные последствия НТР	
= 1. Технологическая революция 60-90 годов	
1.1. Вытеснение человека из непосредственного материального производства	
1.2. Структура общественного производства, сферы:	
1) добывающие отрасли и сельское хозяйство	
2) обрабатывающая промышленность и строительство	
3) производительные и личные услуги	
4) торговлю, финансовые услуги, страхование и операции с недвижимостью	
5) здравоохранение, образование, научные исследования, индустрия отдыха и сфера государственного управления	
1.3. Смещение от 1-3 к 4-5	
= 2. Информационная революция	
2.1. В 80-е годы информационный сектор впервые обеспечил большую часть создаваемых в экономике развитых стран новых рабочих мест.	
2.2. Информационные отрасли хозяйства, а также компании, специализировавшиеся на производстве вычислительной техники и программного обеспечения, развивались наиболее быстрыми темпами и привлекали неизменное внимание инвесторов.	
2.3. Резко возрос спрос на программистов, менеджеров, работников сферы образования; темпы прироста численности этих категорий персонала нередко превышали 10 процентов в год.	
2.4. Радикальным образом изменяется технологический базис общественного производства	
= 3. Изменение роли материальных факторов производства	
3.1. Снижается значение минерального сырья и труда как базовых производственных факторов, а знания и информация превращаются в основной ресурс производства в любой его форме	
В начале XIX века в сельском хозяйстве США было занято почти 75 процентов всей рабочей силы; за полстолетия эта доля сократилась на одну десятую, до 67 процентов, а за следующие 100 лет упала уже в 3,5 раза - до 20 процентов. Но и это было лишь прелюдией: за последующие 40 лет доля занятых в аграрном секторе США уменьшилась еще в восемь раз и составила, по различным подсчетам, от 2,5 до 3 процентов.	
В 1800 году американский фермер должен был трудиться на протяжении 344 часов, чтобы вырастить и собрать 100 бушелей зерна; в 1900 году для этого требовались 147 человеко-часов, а сегодня - лишь 3 человеко-часа. В середине 90-х годов производительность труда в американской обрабатывающей промышленности была в 5 раз выше, чем в 1950 году	
В 70-е годы в США сервисный сектор обеспечивал 89 процентов прироста занятости, в 80-е годы этот показатель достиг 104, а в 90-е - 119 процентов.	

= 4. Знания и информация как фактор современного хозяйства	
4.1. Общественное богатство во все большей степени ассоциируется сегодня с обладанием информацией и знаниями	
4.2. Продукция как третичного, так и вторичного секторов производства все более приобретает признаки невоспроизводимости и уникальности	
• потребление информации и продукции третичного сектора (образования, здравоохранения, культуры) требует немалых усилий со стороны потребляющего субъекта,	
• эффект потребления может существенно различаться в зависимости от индивидуального характера восприятия	
4.3. Важнейшим фактором конкурентоспособности экономики становится степень ее технологизации	
4.4. Главным богатством той или иной страны или той или иной корпорации становятся ее граждане или работники	
24.3. Постиндустриальное общество	
= 1. Модификация корпоративной структуры	
1.1. Общая характеристика	
• человеческой деятельности обретает черты творчества	
• субъективные качества и индивидуальные способности работника определяют новые формы социального взаимодействия	
• принцип корпорации: взаимная заинтересованность друг в друге людей, вовлеченных в тот или иной хозяйственный процесс	
• корпорация заняла место центрального элемента индустриальной системы, одного из основных ее социальных институтов	
1.2. Старая, индустриальная организация:	
В начале 60-х годов в США 500 крупнейших компаний обеспечивали 17 процентов валового национального продукта; к середине 70-х этот показатель достиг своего максимума на уровне 20 процентов, а в 1999 году снизился до 10 процентов	
• объединяла предпринимателей и наемных работников, действующих в рыночных условиях по весьма унифицированным (не индивидуализированным) правилам	
• вертикальная структура управления	
• доминирование экономических мотивов в сознании работников и руководителей	
• методы организации управления	
✓ снижение издержек и рост прибыли за счет расширения производства	
✓ интенсификация труда за счёт операционизации, нормирования (тейлоризм)	
✓ конвейерная система	
1.3. Новые качества организаций:	
• после 2-й МВ	
✓ расширение спектра человеческих потребностей материальных и нематериальных	
✓ повышением разнообразия товаров и услуг	
✓ учет индивидуальные предпочтения потребителей	
• понимание ограниченности возможностей культуры массового производства	
• необходимые меры	
✓ создание в рамках коллектива культуры "человеческих отношений", позволяющих работнику более полно ощутить собственную значимость для организации	
✓ соподчинение целей, преследуемых производственными структурами	

✓ организация совместной деятельности работников в рамках компании
✓ взаимодействие корпорации с внешней средой
= 2. Становление постиндустриальной корпорации
2.1. С середины 60-х годов
• производство требовало его децентрализации, де-массификации и фрагментации; • переход к системе "гибкой специализации", призванной быстро реагировать на изменяющиеся потребности рынка и включающей в себя такие элементы, как "гибкость объемов производства", "гибкая занятость", "гибкость оборудования", "гибкость производственных процессов и организационных форм". • передача полномочий на возможно более низкий уровень • максимального успеха добивались работники, способные к проявлению инициативы и самостоятельных нестандартных решений, выраженным творческим потенциалом и организаторскими способностями
2.2. в 70-е годы
• "адаптивная корпорация" • предложил название О. Тоффлер • гибкий характер рыночного поведения и внутренней организации
2.3. в 90-е годы
• обучающаяся компания (learning company) • постоянно модернизирующаяся на основе непрерывного повышения квалификационного уровня всех ее членов
= 3. Рождение креативной корпорации
В 1996 году половина американского экспорта обеспечивалась компаниями с численностью персонала, не превышающей 19 работников, и только 7 процентов его приходилось на предприятия, применявшие труд более 500 человек; от 80 до 90 процентов прироста объема американских экспортных поставок в 90-е годы также приходится на мелкие фирмы
Новые процветающие компании действуют главным образом в весьма узких секторах рынка и не только максимально отвечают нуждам клиентов, но и формируют у них качественно новые потребности, серьезно отличаясь в этом аспекте от промышленных гигантов, ориентированных на массовое производство
3.1. Роль личности
• личность основателя и владельца как лицо компании • рыночная стоимость корпораций определяется интеллектуальным капиталом ее работников
3.2. Статус работника
• высококвалифицированный современный специалист ✓ предпочитает экономическим стимулам возможность повышать свой интеллектуальный и культурный уровень ✓ не имеет жесткой зависимости от компании, так как может производить свой информационный продукт и вне ее структур, имея необходимые средства производства в личной собственности. ✓ продает владельцам компании уже не свою способность к труду, а конкретные результаты интеллектуальной деятельности • компания больше нуждается в креативных сотрудниках, чем они в ней • преодоление отчуждения работника от результатов труда и его эксплуатации
3.3. Основные черты
• Меняются цели создателей

✓ исходно: реализация творческого потенциала создателя корпорации как разработчика, создателя и производителя принципиально новой услуги или продукции, информации или знания
✓ самореализация в качестве создателя компании как социальной структуры, компания - главный результат и продукт их деятельности
• Два этапа развития, различающиеся по целям деятельности и конкурентам:
1) создание принципиально нового продукта, конкуренция с предприятиями, производящими аналогичные или близкие товары или услуги
2) доказательство своего превосходства уникальности от всеобъемлющего, а не узкоотраслевого успеха, конкуренция с другими креативными корпорациями, безотносительно сферы хозяйства
• Основной капитал (собственность) владельцев – имидж компании, он не продается
• Компания не следует текущей хозяйственной конъюнктуре, а формирует ее, предлагая клиентам качественно новые продукты или услуги
• Узкая специализация, избавление от непрофильных активов
• «Размножение»
✓ отдельные работники персонифицируют определенные его элементы производственного процесса и выделяются в самостоятельные компании
✓ корпорация постоянно воспроизводит сама себя "отпочковыванием"
✓ новые фирмы руководствуются в своей последующей деятельности теми же принципами, что и предшествующие
✓ условием взаимодействия между творческими личностями становится максимальная лояльность друг к другу и высокая степень солидарности, воспроизводящиеся в каждой новой производственной структуре
= 4. Комплексная структура постиндустриального общества
Креативные корпорации не устранили ни адаптивные, ни даже традиционные компании, постиндустриальное общество не может заместить индустриальное и даже аграрное; они лишь определяют тенденции, углубляющие комплексность общества и развивающие саму природу социальной структуры
24.4. Новые жизненные ценности
= 1. Снижение роли материальных факторов в мотивации
1.1. К середине XX века в развитых странах Запада были обеспечены высокие стандарты потребления
1.2. Исследования А. Маслоу и др. по мотивации материальных факторов показали их относительное и временное значение
1.3. Потребность в получении все больших материальных благ утрачивает свою остроту.
1.4. На первый план выходят • необходимость сочетать безопасность и свободу, справедливость и ответственность • участие в жизни семьи, в общественных организациях, • занятия спортом и самообразованию
1.5. Корпорации в современных условиях не могут требовать от своих работников лояльности; напротив, они должны заслужить их лояльность по отношению к себе
= 2. Содержание новой мотивации

2.1. Интеллектуальные способности человека и его образованность в значительной степени определяют в постиндустриальном обществе как уровень его доходов, так и социальный статус
- не существует другой формы вложения капитала, способной окупить себя в десятикратном размере, принося в среднем 30 процентов годового дохода в течение тридцати лет - сегодня более 95% менеджеров имеют высшее образование, а около двух третей - ученые степени
образование:
С конца 80-х годов доходы выпускников колледжей также начали падать. С 1987 по 1993 год средняя почасовая зарплата обладателя диплома четырехгодичного вуза снизилась в США почти на 2 процента, в то же время обладатели степени бакалавра увеличили свои доходы в среднем на 30 процентов, а докторской степени - почти вдвое. Это показывает, что в зрелом постиндустриальном обществе залогом получения высоких доходов является не просто качество профессиональной подготовки, а такой уровень образования, который значительно выше характерного на тот или иной момент для большинства граждан, составляющих совокупную рабочую силу
Полученное в колледже образование, затраты на которое в тот период редко превышали в США 20 тыс. долл., дает возможность дополнительно заработать в среднем 200 тыс. долл. в течение тридцати лет после окончания учебного заведения
= 3. Проявление новой мотивации
3.1. Конец 60-х годов XX в.: начало изменения шкалы ценностей работников в развитых странах
3.2. Середина 70-х годов
- новая значимость факторов мотивации ✓ теряется прежняя определяющая роль высокой заработной платы и социальной защищенности ✓ доминируют факторы внутреннего развития, растет значение межличностного взаимодействия - социологические исследования: чувство удовлетворения от проделанной работы и контактов с людьми расценивалось в качестве главного достоинства того или иного вида деятельности ✓ 68 % японцев ✓ 64 % американцев ✓ 41 % англичан ✓ 40 % французов
3.3. С середины 80-х годов широкое признание получила идея выделения трех видов деятельности
- непосредственно порождаемой материальными потребностями (sustenance driven); - заданной внешними, но не обязательно лишь материальными, обстоятельствами (outer driven); - вызываемой внутренними стремлениями и предпочтениями (inner directed).
А. Маслоу: "Человек должен быть тем, чем он может быть; он должен соответствовать своей внутренней природе"
На хозяйственный прогресс влияют не только и не столько вовлеченные в оборот информация и знания, сколько характер восприятия человеком окружающего мира, его отношение к себе самому и себе подобным
3.4. Конец 1996 года
американцы: 30 млн. были индивидуально заняты в собственных фирмах

- в странах Европы ✓ рост индивидуальной занятости отмечается с середины 60-х годов ✓ в Германии за период с 1973 по 1980 год она увеличилась в 1,5 раза и продолжает нарастать
3.5. Грань между производством и потреблением стирается
- грань между свободным и рабочим временем, между рабочим местом и рекреационным пространством стирается. - около 30 процентов производственной деятельности менеджеров, конструкторского персонала и информационных работников осуществлялось за пределами нормированного рабочего дня
24.5. К постэкономическому обществу
= 1. Этапы общественного развития разграничены по двум критериям:
- по типу человеческой деятельности - по характеру соподчинения интересов личностей и общества в пределах каждой из эпох.
= 2. Доэкономическое общество:
- предтрудовая инстинктивная активность, вызываемая, по сути дела, животными, инстинктивными побуждениями или принуждением - индивидуализированные (личные) интересы отсутствуют
= 3. Экономическое общество:
3.1. Основные признаки:
- эксплуатация: основана на отчуждении от результатов труда - частная собственность ✓ общественные отношения, закрепляющие право на присвоение материальных благ как важнейшую цель каждого человека - и рыночного характера хозяйственных связей - труд как осознанная деятельность, направленная на преобразование внешней природы ради достижения материального результата - наёмный труд и отчуждение работника от результатов труда
= 4. Постэкономическое общество:
4.1. Преодоление частной собственности путем становления личной собственности
эффективное присвоение информационных благ людьми, не способными использовать их в соответствии с их социальным предназначением, становится невозможным
4.2. Преодоление отчуждения (не забывать о других формах скрытой эксплуатации)
4.3. Творчество направленное на максимальное развитие личности самого творческого субъекта